

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE



In Re the Application of : **Kimikazu MATSUMOTO, et al.**  
Filed: : **Concurrently herewith**  
For: : **COLOR FILTER SUBSTRATE,.....**  
Serial No. : **Concurrently herewith**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

October 16, 2001

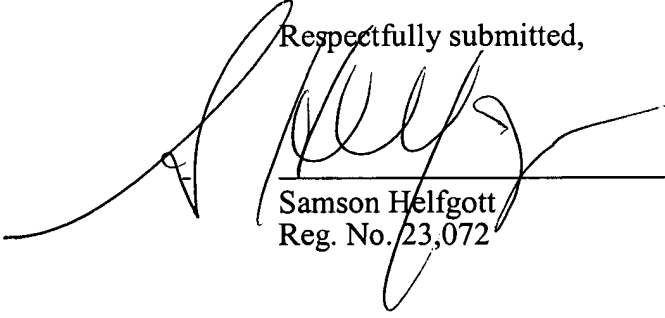
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith is **JAPANESE** patent application no. **2000-320830** filed  
**October 28, 2000** whose priority has been claimed in the present application.

Any fee, due as a result of this paper, not covered by an enclosed check, may be  
charged to Deposit Acct. No. 50-1290.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Samson Helfgott  
Reg. No. 23,072

ROSENMAN & COLIN, LLP  
575 MADISON AVENUE  
IP Department  
NEW YORK, NEW YORK 10022-2584  
DOCKET NO.: NECF 19.075  
TELEPHONE: (212) 940-8800

#3

US

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-320830

出 願 人

Applicant(s):

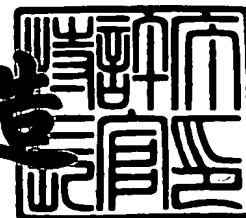
日本電気株式会社



2001年 7月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3066488

【書類名】 特許願

【整理番号】 74610513

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G02F 1/136  
G02F 1/133

【発明の名称】 カラーフィルタ基板、その製造方法、アクティブマトリクス型液晶表示装置及びその製造方法

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 松本 公一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 志賀 俊介

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090158

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤巻 正憲

【電話番号】 03-3433-4221

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009782

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 0 - 3 2 0 8 3 0

【包括委任状番号】 9715181

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラーフィルタ基板、その製造方法、アクティブマトリクス型液晶表示装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素毎に夫々 3 色のカラーフィルタが形成されており、前記画素毎に薄膜トランジスタが形成された薄膜トランジスタ基板との間で液晶を挟持して液晶表示パネルを構成するカラーフィルタ基板において、前記カラーフィルタはデータ線が延在する方向において連続し、前記カラーフィルタには前記薄膜トランジスタと対向する領域がくり抜かれてくり抜き部が形成されていることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項 2】 前記各くり抜き部に前記 3 色のカラーフィルタのうちの 1 色のカラーフィルタと同一の原料により形成されたカラーフィルタを有することを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 3】 前記画素毎に開口部が形成された格子状のブラックマトリクスと、前記各くり抜き部に前記ブラックマトリクスと同一の原料により形成された遮光膜と、を有することを特徴とする請求項 1 に記載のカラーフィルタ基板。

【請求項 4】 複数の画素毎に夫々薄膜トランジスタが形成された薄膜トランジスタ基板との間で液晶を挟持して液晶表示パネルを構成するカラーフィルタ基板を製造する方法において、透明基板上にブラックマトリクスを形成する工程と、第 1 色を表示する画素に設けられた薄膜トランジスタと対向する領域がくり抜かれた第 1 のくり抜き部を有する第 1 のカラーフィルタを前記ブラックマトリクス上の前記第 1 色を表示する画素の領域に形成する工程と、第 2 色を表示する画素に設けられた薄膜トランジスタと対向する領域がくり抜かれた第 2 のくり抜き部を有する第 2 のカラーフィルタを前記ブラックマトリクス上の前記第 2 色を表示する画素の領域に形成する工程と、第 3 色を表示する画素に設けられた薄膜トランジスタと対向する領域がくり抜かれた第 3 のくり抜き部を有する第 3 のカラーフィルタを前記ブラックマトリクス上の前記第 3 色を表示する画素の領域に形成する工程と、を有することを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項 5】 複数の画素毎に夫々薄膜トランジスタが形成された薄膜トラ

ンジスタ基板との間で液晶を挟持して液晶表示パネルを構成するカラーフィルタ基板を製造する方法において、透明基板上にブラックマトリクスを形成する工程と、第1のカラーフィルタを前記ブラックマトリクス上の前記第1色を表示する画素の領域並びに第2色を表示する画素及び第3色を表示する画素に夫々設けられた薄膜トランジスタと対向する領域に形成する工程と、第2色を表示する画素に設けられた薄膜トランジスタと対向する領域がくり抜かれた第2のくり抜き部を有する第2のカラーフィルタを前記ブラックマトリクス上の前記第2色を表示する画素の領域に形成する工程と、第3色を表示する画素に設けられた薄膜トランジスタと対向する領域がくり抜かれた第3のくり抜き部を有する第3のカラーフィルタを前記ブラックマトリクス上の前記第3色を表示する画素の領域に形成する工程と、を有することを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項6】 請求項1乃至3のいずれか1項に記載のカラーフィルタ基板を有することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項7】 請求項4又は5に記載の方法によりカラーフィルタ基板を製造する工程と、前記薄膜トランジスタを有する基板と前記カラーフィルタ基板とを貼り合わせる工程と、を有することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示パネルに組み込まれるカラーフィルタ、その製造方法、カラーフィルタを備えたアクティブマトリクス型液晶表示装置及びその製造方法に関し、特に、IPS（In-Plane-Switching）モードでの駆動に好適なカラーフィルタ、その製造方法、アクティブマトリクス型液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

アクティブマトリクス型液晶表示装置は、2枚の基板が貼り合わされ、それらの間に液晶が設けられて構成されている。図24は従来のアクティブマトリクス

型液晶表示装置におけるCF基板を示す図であって、(a)はカラーフィルタのパターンを示す模式図、(b)はブラックマトリクスのパターンを示す模式図である。図25は従来のIPS方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置におけるTFT基板を示す模式図である。図26(a)は図24及び図25中のE-E線に沿った断面図、(b)は図24及び図25中のF-F線に沿った断面図である。

## 【0003】

従来の液晶表示装置においては、前述のように、2枚の基板101及び102の間に液晶103が保持されている。2枚の基板のうち、一方の基板101には、後述のように、カラーフィルタが形成され、他方の基板102には、後述のように、薄膜トランジスタ(TFT)が形成される。従って、一般に、基板101はカラーフィルタ基板(CF基板)とよばれ、基板102はTFT基板とよばれる。

## 【0004】

TFT基板102においては、第1の透明基板121上に水平方向に延びるゲート電極122及び共通電極123が形成されている。共通電極123は、各画素内において、直線状に水平方向に延びる2個の直線部123aと、これらの直線部123a間で垂直方向に延び直線部123a同士を接続する接続部123bとから構成されている。各接続部123bは、液晶を2方向に回転させるため、その中間部分で互いに同方向に屈曲した形状に形成されている。そして、ゲート電極122及び共通電極123を覆う層間絶縁膜124が全面に形成されている。

## 【0005】

層間絶縁膜124上には、ゲート電極122に整合する位置に等間隔でアモルファスシリコン層125及び $n^+$ アモルファスシリコン層126が順次形成されている。また、層間絶縁膜124上には、垂直方向に延びるデータ線127、画素内に配置された画素電極128、データ線127に接続され $n^+$ アモルファスシリコン層126上まで延出するドレイン電極129及び画素電極128に接続され同じく $n^+$ アモルファスシリコン層126上まで延出するソース電極130

が形成されている。画素電極 1 2 8 は、直線状に水平方向に延びる 2 個の直線部 1 2 8 a と、これらの直線部 1 2 8 a 間で垂直方向に延び直線部 1 2 8 a 同士を接続する接続部 1 2 8 b とから構成されている。各接続部 1 2 8 b は、液晶を 2 方向に回転させるため、その中間部分で、共通電極 1 2 3 の接続部 1 2 3 b と同方向に屈曲した形状に形成されている。そして、これらを覆うパッシベーション膜 1 3 1 が形成されている。更に、パッシベーション膜 1 3 1 上には、配向膜 1 3 2 が形成されている。配向膜 1 3 2 のラビング方向は、矢印 1 3 3 が示すように垂直方向である。

## 【 0 0 0 6 】

また、第 1 の透明基板 1 2 1 の裏面側には、偏光板 1 3 4 が貼り付けられている。

## 【 0 0 0 7 】

なお、図 2 5 においては、層間絶縁膜 2 4 上に形成された層にハッチングを入れてある。

## 【 0 0 0 8 】

一方、CF 基板 1 0 1 においては、第 2 の透明基板 1 1 1 上にブラックマトリクス 1 1 2 が形成されている。ブラックマトリクス 1 1 2 の各画素電極 1 2 8 に整合する領域、即ち各画素の中心部には、矩形の開口部 1 1 2 a が形成されている。ブラックマトリクス 1 1 2 上には、赤色カラーフィルタ 1 1 3 R、緑色カラーフィルタ 1 1 3 G 及び青色カラーフィルタ 1 1 3 B がストライプ状に配列されている。なお、図 2 4 では、カラーフィルタ同士が垂直方向及び水平方向で接触しているが、垂直方向で同色のカラーフィルタ同士が接触しているものの、図 2 6 (b) に示すように、水平方向では異色のカラーフィルタ間にギャップが形成されて接触していない。

## 【 0 0 0 9 】

そして、カラーフィルタ 1 1 3 R、1 1 3 G 及び 1 1 3 B を覆う平坦化膜 1 1 5 及び配向膜 1 1 6 が順次形成されている。配向膜 1 1 6 のラビング方向は、配向膜 1 3 2 のそれと同様に、垂直方向である。

## 【 0 0 1 0 】



また、第2の透明基板111の裏面側には、導電層117及び偏光板118が貼り付けられている。

#### 【0011】

このように構成された従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置は、IPS (In-Plane-Switching) モードで駆動される。そして、データ線127に印加された電圧がドレイン電極129、アモルファスシリコン層125、126及びソース電極130を介して画素電極128に供給されると、画素電極128と共通電極123との間に電界が発生し、液晶103が回転する。この結果、バックライト（図示せず）から発せられた光がカラーフィルタを透過して着色された光が偏光板132から放出される。このとき、接続部123b及び128bは、互いに同方向に屈曲した形状を有しているため、その上下で液晶103が回転する方向が異なる。従って、画面に対して傾斜した方向から見た場合であっても、黄色がかった映像とはなりにくい。

#### 【0012】

カラーフィルタのパターンには種々のものがある。図27は従来の独立して設けられたカラーフィルタのパターンを示す模式図である。この従来のパターンでは、水平方向だけでなく垂直方向においても、隣り合う画素間でカラーフィルタが離間している。つまり、異色のカラーフィルタ136R、136G及び136Bが互いに離間しているだけでなく、同色のカラーフィルタ同士でも離間している。

#### 【0013】

また、アクティブマトリクス型液晶表示装置には、IPS方式のものだけでなくねじれネマティック（TN）方式のものもある。図28は従来のTN方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置におけるTF基板を示す模式図である。図29（a）は図28中のI-I線に沿った断面図、（b）は図28中のJ-J線に沿った断面図である。なお、図28及び図29に示すTN方式の液晶表示装置において、図25及び図26に示すIPS方式の液晶表示装置と同一の構成要素には、同一符号を付してその詳細な説明は省略する。

#### 【0014】

TN方式におけるCF基板101においては、平坦化膜115と配向膜116との間に共通電極140が形成されている。また、第2の透明基板111の裏面側には、導電膜117は形成されず、偏光板118が直接貼り付けられている。一方、TFT基板102においては、第1の透明基板121上に共通電極123は形成されておらず、パッシベーション膜131上に長方形板状の画素電極141が形成されている。画素電極141は、パッシベーション膜131に形成されたコンタクトホール142を介してソース電極130に接続されている。

## 【0015】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、これらの従来の液晶表示装置では、カラーフィルタ基板に到達した光の全てが外部に放出されるのではなく、一部はカラーフィルタにより反射され、他の一部はブラックマトリクスにより反射される。そして、これらの反射光がTFTを構成するアモルファスシリコン層に入射する。図30はアモルファスシリコン層に入射する光を示す模式的断面図である。図30に示すように、カラーフィルタからの反射光137及びブラックマトリクスからの反射光138がTFT135を構成するアモルファスシリコン層125に入射する結果、アモルファスシリコン層に光電流が流れてその特性が変動してしまう。図31はTFT特性の変動を示すグラフ図である。

## 【0016】

設計上、実線で示すようなゲート電圧 $V_g$ とドレイン電流 $I_d$ との関係（TFT特性）が得られるとし、オフ電圧をドレイン電流 $I_d$ の最小値が得られる負電圧、オン電圧を正の適当な電圧と設定する。しかし、上述のような原因により、使用時間が長くなるに連れ、TFT特性は変動する。具体的には、図31に破線で示すように、ゲート電圧 $V_g$ の正側にシフトするようになる。この結果、オフ電圧におけるゲート電流 $I_d$ は増加し、その一方で、オン電圧におけるゲート電流 $I_d$ は減少する。このため、各画素において所定の輝度が得られなくなる。

## 【0017】

また、アモルファスシリコン層の特性の変動は、そこに入射してくる光の強度に依存するものであり、この光の強度はカラーフィルタの反射率によって大きく

異なっている。例えば、赤色カラーフィルタの反射率を1とすると、緑色カラーフィルタの反射率は1.01程度、青色カラーフィルタの反射率は1.02程度となる。従って、アモルファスシリコン層に長期間反射光が入射した場合には、色種毎にTFT特性がばらついてしまうため、残像、色むら及びフリッカが発生してしまうという問題点がある。

## 【0018】

一方、カラーフィルタ基板から反射される反射光によるTFTを構成するアモルファスシリコン層の特性の変動を防止するためにTFT直上のカラーフィルタを異色3層構造とした液晶表示装置が提案されている（特開平6-331975号公報）。図32はTFTに対向する部分に3層のカラーフィルタが積層された従来のCF基板及びその周囲の液晶を示す模式的断面図である。透明基板150上のTFTに対向する領域に遮光膜151が形成され、赤色画素領域155Rに赤色カラーフィルタ152Rが形成され、緑色画素領域155Gに緑色カラーフィルタ152Gが形成されている。同様に、透明基板150上の青色画素領域（図示せず）に青色カラーフィルタ152Bが形成されている。また、遮光膜151上には、赤色カラーフィルタ152R、青色カラーフィルタ152B及び緑色カラーフィルタ152Gが順次積層されている。各カラーフィルタの厚さは1 $\mu$ m程度である。

## 【0019】

このような構造の液晶表示装置によれば、カラーフィルタに入射した光の大部分がカラーフィルタに吸収されるため、アモルファスシリコン層に入射する反射光が低減され、TFT特性の変動が抑制されている。

## 【0020】

しかし、このように3層のカラーフィルタを積層した場合、その部分と画素中央部との間でカラーフィルタ基板に色層（カラーフィルタ）2つ分の膜厚差である2 $\mu$ m程度の段差が生じる。このような段差が生じると、段差の壁部に沿って液晶153が配向して配向方向が不均一となる。この結果、段差の壁部近傍において、本来透過すべきでない光154が透過してしまう。

## 【0021】

また、出射光の強度を上げて高い輝度を得ることを目的として独立した着色膜を各画素に形成した液晶表示装置が提案されている（特開 2 0 0 0 - 8 9 2 4 8 号公報）。

#### 【 0 0 2 2 】

しかし、ドット反転駆動の液晶表示装置（LCD）においては、同一の色層が少なくとも一部で連続して形成されている場合には、色層のプラス帯電とマイナス帯電とが打ち消し合ってフリッカとして認識されにくい、特開 2 0 0 0 - 8 9 2 4 8 号公報に開示された LCD のように、同一の色層が離間して形成されている場合、色層のプラス帯電とマイナス帯電とが互いの帯電を打ち消し合うことがないため、強いフリッカが発生する。

#### 【 0 0 2 3 】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、不必要な透過光を発生させることなく画素間における TFT 特性の変動を防止することにより、残像、色むら及びフリッカを防止することができるカラーフィルタ、その製造方法、カラーフィルタを備えたアクティブマトリクス型液晶表示装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 2 4 】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明に係るカラーフィルタ基板は、画素毎に夫々 3 色のカラーフィルタが形成されており、前記画素毎に薄膜トランジスタが形成された薄膜トランジスタ基板との間で液晶を挟持して液晶表示パネルを構成するカラーフィルタ基板において、前記カラーフィルタはデータ線が延在する方向において連続し、前記カラーフィルタには前記薄膜トランジスタと対向する領域がくり抜かれてくり抜き部が形成されていることを特徴とする。

#### 【 0 0 2 5 】

本発明においては、各カラーフィルタの所定領域にくり抜き部が設けられているので、バックライト等から光がカラーフィルタ基板に入射した場合であっても、その反射光の強度は画素間でほぼ均一なものとなる。従って、TFT に反射光が入射しても、その特性の変動も一定となり、ばらつきがなくなる。この結果、

液晶表示装置を長期間使用した場合であっても、残像、色むら及びフリッカの発生が抑制される。また、カラーフィルタ基板のTFT対向部のセルギャップ変化を伴わないため、液晶の配向はほぼ均一となり、不必要な透過光は生じない。更に、カラーフィルタはデータ線が延在する方向において連続しているため、カラーフィルタが帯電しても、ドット反転駆動の場合、導通されたカラーフィルタ間で電荷が打ち消し合って消滅するので、残像、色むら及びフリッカを発生させにくい。

## 【 0 0 2 6 】

なお、前記各くり抜き部に前記3色のカラーフィルタのうちの1色のカラーフィルタと同一の原料により形成されたカラーフィルタを有してもよい。また、前記画素毎に開口部が形成された格子状のブラックマトリクスと、前記各くり抜き部に前記ブラックマトリクスと同一の原料により形成された遮光膜と、を有してもよい。これらの場合でも、TFTへの反射光の強度は、画素毎にほぼ均一となる上に、反射光強度が低下するため、残像、色むら及びフリッカといった信頼性問題を起こしにくい。

## 【 0 0 2 7 】

本発明に係るカラーフィルタ基板の製造方法は、複数の画素毎に夫々薄膜トランジスタが形成された薄膜トランジスタ基板との間で液晶を挟持して液晶表示パネルを構成するカラーフィルタ基板を製造する方法において、透明基板上にブラックマトリクスを形成する工程と、第1色を表示する画素に設けられた薄膜トランジスタと対向する領域がくり抜かれた第1のくり抜き部を有する第1のカラーフィルタを前記ブラックマトリクス上の前記第1色を表示する画素の領域に形成する工程と、第2色を表示する画素に設けられた薄膜トランジスタと対向する領域がくり抜かれた第2のくり抜き部を有する第2のカラーフィルタを前記ブラックマトリクス上の前記第2色を表示する画素の領域に形成する工程と、第3色を表示する画素に設けられた薄膜トランジスタと対向する領域がくり抜かれた第3のくり抜き部を有する第3のカラーフィルタを前記ブラックマトリクス上の前記第3色を表示する画素の領域に形成する工程と、を有することを特徴とする。

## 【 0 0 2 8 】

本発明に係る他のカラーフィルタ基板の製造方法は、複数の画素毎に夫々薄膜トランジスタが形成された薄膜トランジスタ基板との間で液晶を挟持して液晶表示パネルを構成するカラーフィルタ基板を製造する方法において、透明基板上にブラックマトリクスを形成する工程と、第1のカラーフィルタを前記ブラックマトリクス上の前記第1色を表示する画素の領域並びに第2色を表示する画素及び第3色を表示する画素に夫々設けられた薄膜トランジスタと対向する領域に形成する工程と、第2色を表示する画素に設けられた薄膜トランジスタと対向する領域がくり抜かれた第2のくり抜き部を有する第2のカラーフィルタを前記ブラックマトリクス上の前記第2色を表示する画素の領域に形成する工程と、第3色を表示する画素に設けられた薄膜トランジスタと対向する領域がくり抜かれた第3のくり抜き部を有する第3のカラーフィルタを前記ブラックマトリクス上の前記第3色を表示する画素の領域に形成する工程と、を有することを特徴とする。

## 【0029】

これらの方法によれば、上述のような構造を有するカラーフィルタを得ることができる。

## 【0030】

本発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置は、上述のいずれかのカラーフィルタ基板を有することを特徴とする。

## 【0031】

また、本発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法は、上述のいずれかの方法によりカラーフィルタ基板を製造する工程と、前記薄膜トランジスタを有する基板と前記カラーフィルタ基板とを貼り合わせる工程と、を有することを特徴とする。

## 【0032】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置について、添付の図面を参照して具体的に説明する。図1は本発明の第1の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置におけるCF基板を示す図であって、(a)はカラーフィルタのパターンを示す模式図、(b)はブラックマトリクスのパタ

ーンを示す模式図である。図 2 は第 1 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における T F T 基板を示す模式図である。図 3 ( a ) は図 1 及び図 2 中の A - A 線に沿った断面図、 ( b ) は図 1 及び図 2 中の B - B 線に沿った断面図である。

## 【 0 0 3 3 】

第 1 の実施例においては、図 3 に示すように、 C F 基板 1 と T F T 基板 2 との間に液晶 3 が保持されている。

## 【 0 0 3 4 】

T F T 基板 2 においては、第 1 の透明基板 2 1 上に水平方向に延びるゲート電極 2 2 及び共通電極 2 3 が形成されている。共通電極 2 3 は、各画素内において、直線状に水平方向に延びる 2 個の直線部 2 3 a と、これらの直線部 2 3 a 間で垂直方向に延び直線部 2 3 a 同士を接続する 3 個の接続部 2 3 b とから構成されている。各接続部 2 3 b は、液晶を 2 方向に回転させるように、その中間部分で互いに同方向に屈曲した形状に形成されている。そして、ゲート電極 2 2 及び共通電極 2 3 を覆う層間絶縁膜 2 4 が全面に形成されている。

## 【 0 0 3 5 】

層間絶縁膜 2 4 上には、ゲート電極 2 2 に整合する位置に等間隔でアモルファスシリコン層 2 5 及び  $n^+$ アモルファスシリコン層 2 6 が順次形成されている。また、層間絶縁膜 2 4 上には、垂直方向に延びるデータ線 2 7、画素内に配置された画素電極 2 8、データ線 2 7 に接続され  $n^+$ アモルファスシリコン層 2 6 上まで延出するドレイン電極 2 9 及び画素電極 2 8 に接続され同じく  $n^+$ アモルファスシリコン層 2 6 上まで延出するソース電極 3 0 が形成されている。画素電極 2 8 は、直線状に水平方向に延びる 2 個の直線部 2 8 a と、これらの直線部 2 8 a 間で垂直方向に延び直線部 2 8 a 同士を接続する 2 個の接続部 2 8 b とから構成されている。各接続部 2 8 b は、液晶を 2 方向に回転させるように、その中間部分で、共通電極 2 3 の接続部 2 3 b と同方向に屈曲した形状に形成されている。そして、アモルファスシリコン層 2 5、  $n^+$ アモルファスシリコン層 2 6、データ線 2 7、画素電極 2 8、ドレイン電極 2 9 及びソース電極 3 0 を覆うパッシベーション膜 3 1 が形成されている。更に、パッシベーション膜 3 1 上には、配

向膜 3 2 が形成されている。配向膜 3 2 のラビング方向は、矢印 3 3 が示すように略垂直方向である。

## 【 0 0 3 6 】

また、第 1 の透明基板 2 1 の裏面側には、偏光板 3 4 が貼り付けられている。

## 【 0 0 3 7 】

なお、図 2 においては、層間絶縁膜 2 4 上に形成された層にハッチングを入れてある。

## 【 0 0 3 8 】

一方、CF 基板 1 においては、第 2 の透明基板 1 1 上にブラックマトリクス 1 2 が形成されている。ブラックマトリクス 1 2 の各画素電極 2 8 に整合する領域、即ち各画素の中心部には、矩形の開口部 1 2 a が形成されている。ブラックマトリクス 1 2 上には、赤色カラーフィルタ 1 3 R、緑色カラーフィルタ 1 3 G 及び青色カラーフィルタ 1 3 B がストライプ状に配列されている。なお、図 1 には、1 色につき 3 個ずつ、計 9 個の画素のみを示しているが、本実施例には、多数の画素が形成されている。また、図 1 では、カラーフィルタ同士が垂直方向及び水平方向で接触しているが、垂直方向で同色のカラーフィルタ同士が接触しているものの、図 3 (b) に示すように、水平方向では異色のカラーフィルタ間にギャップが形成されて接触していない。また、各カラーフィルタ 1 3 R、1 3 G 及び 1 3 B の TFT 基板 2 に形成された TFT 3 5 と重なる位置には、夫々開口部 1 4 R、1 4 G、1 4 B が形成されている。

## 【 0 0 3 9 】

そして、カラーフィルタ 1 3 R、1 3 G 及び 1 3 B を覆う平坦化膜 1 5 及び配向膜 1 6 が順次形成されている。配向膜 1 6 のラビング方向は、配向膜 3 2 のそれと同様に、垂直方向である。

## 【 0 0 4 0 】

また、第 2 の透明基板 1 1 の裏面側には、導電層 1 7 及び偏光板 1 8 が貼り付けられている。

## 【 0 0 4 1 】

次に、上述のように構成された第 1 の実施例に係るアクティブマトリクス型液



晶表示装置の動作について説明する。

【 0 0 4 2 】

例えばドット反転により、本実施例に係る液晶表示装置を駆動する。つまり、ゲート電極 2 2 を順次走査しながら、データ線 2 7 に画像データに応じた電圧を印加する。この結果、ドレイン電極 2 9 及びソース電極 3 0 を介して画素電極 2 8 に所定の電圧が供給され、画素電極 8 と共通電極 2 3 との間に電界が発生し、液晶 3 が回転することによってその画素が発光する。なお、図 1 ( a ) に示すように、垂直方向及び水平方向のいずれの方向においても、隣り合う画素間には、異なる極性の電圧をデータ線 2 7 から印加する。

【 0 0 4 3 】

その後、垂直方向で隣接するカラーフィルタ間でそれらに蓄積された電荷が互いに打ち消し合って消滅する。このため、色層が帯電することによって発生する残像、色むら及びフリッカを防止できる。

【 0 0 4 4 】

本実施例においても、従来と同様に、液晶の回転 3 によりバックライト（図示せず）から発せられた光が C F 基板 1 により反射されてアモルファスシリコン層 2 5 に入射する。しかし、C F 基板 1 のアモルファスシリコン層 2 5 に対向する位置には、どの画素においても、カラーフィルタに開口部 1 4 R、1 4 G 又は 1 4 B が形成されており、配向膜 1 6 及び平坦化膜 1 5 の下層はブラックマトリクス 1 2 となっている。このため、いずれの色種の画素においても光の反射率は一定となっており、アモルファスシリコン層 2 5 に入射する光の強度は同程度のものとなる。従って、本実施例の液晶表示装置を長期間使用した結果、アモルファスシリコン層 2 5 が変質したとしても、その程度は色種間で一定であり、T F T 特性のばらつきは生じない。このため、長期間使用した場合の残像、色むら及びフリッカの発生が防止される。

【 0 0 4 5 】

また、C F 基板 1 の T F T 3 5 に対向する領域近傍に若干の段差が存在するが、1 層のカラーフィルタ分程度のものであるため、液晶の配向方向に大きな影響が及ぶほどのものとはならず、不必要な透過光の発生が防止される。

## 【 0 0 4 6 】

なお、開口部 1 4 R、1 4 G 及び 1 4 B の大きさについては、カラーフィルタからの反射光がアモルファスシリコン層 2 5 に入射しない程度のものであればよい。例えば、開口部の上縁が共通電極 2 3 a にかかり、下縁及び一方の側縁がドレイン電極 2 9 のデータ線 2 7 との接続部にかかり、他方の側縁が前記一方の側縁と同程度アモルファスシリコン層 2 5 から延出していけばよい。

## 【 0 0 4 7 】

次に、上述のような構造を有する第 1 の実施例に係る液晶表示装置における C F 基板 1 の製造方法について説明する。図 4 ( a ) 乃至 ( e ) 及び図 5 ( a ) 乃至 ( d ) は本発明の第 1 の実施例に係る液晶表示装置を製造する方法を工程順に示す断面図である。

## 【 0 0 4 8 】

先ず、図 4 ( a ) に示すように、第 2 の透明基板 1 1 上に、例えばカーボンを分散させたアクリル樹脂層 1 2 b を塗布により形成する。次いで、パターニングによって樹脂層 1 2 b の画素に整合する領域に開口部を形成することにより、ブラックマトリクス 1 2 を形成する。

## 【 0 0 4 9 】

その後、図 4 ( b ) に示すように、全面に、赤色の樹脂層 1 3 R - 1 を形成し、赤色画素の T F T に対向する領域に開口部が形成されたレジスト膜（図示せず）を樹脂層 1 3 R - 1 上のうち赤色画素に対応する領域に形成する。

## 【 0 0 5 0 】

次に、図 4 ( c ) に示すように、開口部から露出した赤色の樹脂層 1 3 R - 1 をエッチングすることにより、樹脂層 1 3 R - 1 をパターニングして赤色カラーフィルタ 1 3 R を形成する。

## 【 0 0 5 1 】

続いて、図 4 ( d ) に示すように、全面に、緑色の樹脂層 1 3 G - 1 を形成し、緑色画素の T F T に対向する領域に開口部が形成されたレジスト膜（図示せず）を樹脂層 1 3 G - 1 上のうち緑色画素に対応する領域に形成する。

## 【 0 0 5 2 】

次いで、図 4 (e) に示すように、開口部から露出した緑色の樹脂層 1 3 G - 1 をエッチングすることにより、樹脂層 1 3 G - 1 をパターンニングして緑色カラーフィルタ 1 3 G を形成する。

【 0 0 5 3 】

その後、図 5 (a) に示すように、全面に、青色の樹脂層 1 3 B - 1 を形成し、青色画素の T F T に対向する領域に開口部が形成されたレジスト膜 (図示せず) を樹脂層 1 3 B - 1 上のうち青色画素に対応する領域に形成する。

【 0 0 5 4 】

次に、図 5 (b) に示すように、開口部から露出した青色の樹脂層 1 3 B - 1 をエッチングすることにより、樹脂層 1 3 B - 1 をパターンニングして青色カラーフィルタ 1 3 B を形成する。

【 0 0 5 5 】

そして、図 5 (c) に示すように、全面に平坦化膜 1 5 を形成することにより、C F 基板 1 を完成させる。その後、図 5 (d) に示すように、配向膜 1 6 を平坦化膜 1 5 上にオフセット印刷によりパターン形成する。なお、導電層 (図示せず) は、ブラックマトリクス 1 2 等を形成する前に、第 2 の透明基板 1 1 の裏面側に形成しておく。アクティブマトリクス型液晶表示装置を製造する場合には、例えば、このようにして製造された C F 基板 1 と T F T 基板 2 とをこれらの間にスペーサ等を挟み込んで所定の間隔をもって貼り合わせ、これらの間に液晶を注入する。更に、液晶を注入した注入孔を封止し、C F 基板 1 及び T F T 基板 2 に偏光板 (図示せず) を貼り付ければよい。

【 0 0 5 6 】

このような製造方法によれば、レジスト膜のパターンを変更するのみで、従来の液晶表示装置を製造する方法に使用している装置をそのまま使用することが可能であり、工程数を増加させることもない。

【 0 0 5 7 】

次に、本発明の第 2 の実施例について説明する。図 6 は本発明の第 2 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における C F 基板に設けられたカラーフィルタのパターンを示す模式図である。なお、図 6 に示す第 2 の実施例にお

いて、図 1 に示す第 1 の実施例と同一の構成要素には、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 8 】

第 2 の実施例においては、T F T 3 5 に対向する領域を含む隅部が切り欠かれ、「L」の字型の形状を有するカラーフィルタ 1 3 R - 2、1 3 G - 2 及び 1 3 B - 2 が設けられている。本実施例においても、垂直方向で隣り合うカラーフィルタ同士は接触しているが、水平方向で隣り合うカラーフィルタ同士は接触していない。

【 0 0 5 9 】

このように構成された第 2 の実施例によっても、各画素においてアモルファスシリコン層 2 5 に入射する光の強度は一定となる。また、カラーフィルタが帯電しても、垂直方向で隣接するカラーフィルタ間で電荷が打ち消しあって消滅する。従って、長時間使用した場合の色むら、残像及びフリッカの発生が抑制される。

【 0 0 6 0 】

次に、本発明の第 3 の実施例について説明する。図 7 は本発明の第 3 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における C F 基板に設けられたカラーフィルタのパターンを示す模式図である。なお、図 7 に示す第 3 の実施例において、図 1 に示す第 1 の実施例と同一の構成要素には、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【 0 0 6 1 】

第 3 の実施例においては、下辺から上方に延び T F T 3 5 に対向する領域を含む切欠きが形成され、「門」の字型の形状を有するカラーフィルタ 1 3 R - 3、1 3 G - 3 及び 1 3 B - 3 が設けられている。本実施例においても、垂直方向で隣り合うカラーフィルタ同士は接触しているが、水平方向で隣り合うカラーフィルタ同士は接触していない。

【 0 0 6 2 】

このように構成された第 3 の実施例によっても、各画素においてアモルファスシリコン層 2 5 に入射する光の強度は一定となる。また、カラーフィルタが帯電

しても、垂直方向で隣接するカラーフィルタ間で電荷が打ち消しあって消滅する。従って、長時間使用した場合の色むら、残像及びフリッカの発生が抑制される。更に、本実施例では、垂直方向で隣接するカラーフィルタ同士の接触面積が第 2 の実施例よりも大きいので、よりその効果が大きい。

## 【 0 0 6 3 】

次に、本発明の第 4 の実施例について説明する。図 8 は本発明の第 4 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における C F 基板を示す図であって、( a ) はカラーフィルタのパターンを示す模式図、( b ) はブラックマトリクスのパターンを示す模式図である。図 9 は第 4 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における T F T 基板を示す模式図である。図 1 0 ( a ) は図 8 及び図 9 中の C - C 線に沿った断面図、( b ) は図 8 及び図 9 中の D - D 線に沿った断面図である。なお、図 8 乃至図 1 0 に示す第 4 の実施例において、図 1 乃至図 3 に示す第 1 の実施例と同一の構成要素には、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

## 【 0 0 6 4 】

第 1 の実施例においては、カラーフィルタ 1 3 G 及び 1 3 B の T F T 3 5 と対向する領域に、夫々開口部 1 4 G、1 4 B が形成されているが、第 4 の実施例では、これらの開口部 1 4 G 及び 1 4 B 内に赤色カラーフィルタ 1 9 R が設けられている。また、赤色のカラーフィルタとしては、開口部及び切欠き等が形成されない長形状の赤色カラーフィルタ 1 3 R - 4 が設けられている。赤色カラーフィルタ 1 9 R は、例えば赤色カラーフィルタ 1 3 R - 4 と同時に形成され、同等の性質を備えている。

## 【 0 0 6 5 】

なお、図 9 においては、層間絶縁膜 2 4 上に形成された層にハッチングを入れてある。

## 【 0 0 6 6 】

このように構成された第 4 の実施例においても、液晶の回転 3 によりバックライト（図示せず）から発せられた光が C F 基板 1 により反射されてアモルファスシリコン層 2 5 に入射するが、C F 基板 1 のアモルファスシリコン層 2 5 に対向

する位置では、どの画素においても、配向膜 1 6 及び平坦化膜 1 5 の下層は赤色カラーフィルタとなっている。このため、いずれの色種の画素においても光の反射率は一定となっており、アモルファスシリコン層 2 5 に入射する光の強度は同程度のものとなる。従って、長期間使用した場合の色むら、残像及びフリッカの発生が防止される。

## 【 0 0 6 7 】

また、ほぼ全面にわたってカラーフィルタが形成されているため、T F T 3 5 に対向する領域近傍における C F 基板 1 の段差はほとんど存在しない。従って、液晶の配向方向が所定の方に保持される。

## 【 0 0 6 8 】

なお、本実施例では、一般に 3 色のカラーフィルタのうち反射率が最も低いものが赤色であるため、各 T F T 3 5 に対向する領域に赤色カラーフィルタを設けているが、全面素で統一されていれば、他色のカラーフィルタが設けられていても、同等の効果が得られる。

## 【 0 0 6 9 】

次に、上述のような構造を有する第 4 の実施例に係る液晶表示装置における C F 基板 1 の製造方法について説明する。図 1 1 ( a ) 乃至 ( e ) 及び図 1 2 ( a ) 乃至 ( d ) は本発明の第 4 の実施例に係る液晶表示装置を製造する方法を工程順に示す断面図である。

## 【 0 0 7 0 】

先ず、図 1 1 ( a ) 及び ( b ) に示すように、第 1 の実施例と同様にして、第 2 の透明基板 1 1 上に、ブラックマトリクス 1 2 及び樹脂層 1 3 R - 1 を形成する。次に、緑色画素及び青色画素の T F T に対向する領域並びに赤色画素の全領域を覆うレジスト膜（図示せず）を一体的に樹脂層 1 3 R - 1 上に形成する。

## 【 0 0 7 1 】

次に、図 1 1 ( c ) に示すように、レジスト膜をマスクとして樹脂層 1 3 R - 1 をエッチングによってパターンニングすることにより、赤色カラーフィルタ 1 3 R - 4 及び 1 9 R を形成する。

## 【 0 0 7 2 】

続いて、図 1 1 (d) に示すように、全面に、緑色の樹脂層 1 3 G - 1 を形成し、緑色画素の赤色カラーフィルタ 1 9 R に整合する領域に開口部が形成されたレジスト膜（図示せず）を樹脂層 1 3 G - 1 上のうち緑色画素に対応する領域に形成する。

## 【 0 0 7 3 】

次いで、図 1 1 (e) に示すように、レジスト膜をマスクとして樹脂層 1 3 G - 1 をエッチングによってパターンニングすることにより、開口部 1 4 G を備えた緑色カラーフィルタ 1 3 G を形成する。

## 【 0 0 7 4 】

その後、図 1 2 (a) に示すように、全面に、青色の樹脂層 1 3 B - 1 を形成し、青色画素の赤色カラーフィルタ 1 9 R に整合する領域に開口部が形成されたレジスト膜（図示せず）を樹脂層 1 3 B - 1 上のうち青色画素に対応する領域に形成する。

## 【 0 0 7 5 】

次に、図 1 2 (b) に示すように、レジスト膜をマスクとして樹脂層 1 3 B - 1 をエッチングによってパターンニングすることにより、開口部 1 4 B を備えた青色カラーフィルタ 1 3 B を形成する。

## 【 0 0 7 6 】

そして、図 1 2 (c) に示すように、全面に平坦化膜 1 5 を形成することにより、C F 基板 1 を完成させる。その後、図 1 2 (d) に示すように、配向膜 1 6 を平坦化膜 1 5 上にオフセット印刷によりパターン形成する。なお、導電層（図示せず）は、ブラックマトリクス 1 2 等を形成する前に、第 2 の透明基板 1 1 の裏面側に形成しておく。アクティブマトリクス型液晶表示装置を製造する場合には、例えば、このようにして製造された C F 基板 1 と T F T 基板 2 とをこれらの間にスペーサ等を挟み込んで所定の間隔をもって貼り合わせ、これらの間に液晶を注入する。更に、液晶を注入した注入孔を封止し、C F 基板 1 及び T F T 基板 2 に偏光板（図示せず）を貼り付ければよい。

## 【 0 0 7 7 】

このような製造方法によれば、第 1 の実施例の場合と同様に、レジスト膜のパ

ターンを変更するのみで、従来の液晶表示装置を製造する方法に使用している装置をそのまま使用することが可能であり、工程数を増加させることもない。

## 【 0 0 7 8 】

次に、本発明の第 5 の実施例について説明する。第 5 の実施例は、第 2 の実施例に第 4 の実施例を適用したものである。図 1 3 は本発明の第 5 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における C F 基板に設けられたカラーフィルタのパターンを示す模式図である。なお、図 1 3 に示す第 5 の実施例において、図 6 に示す第 2 の実施例及び図 8 に示す第 4 の実施例と同一の構成要素には、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

## 【 0 0 7 9 】

第 5 の実施例においては、赤色のカラーフィルタとしてカラーフィルタ 1 3 R - 4 が設けられ、緑色及び青色のカラーフィルタとして、夫々隅部が切り欠かれたカラーフィルタ 1 3 G - 2 及び 1 3 B - 2 が設けられており、これらの切り欠かれた隅部に整合するように赤色カラーフィルタ 1 9 R が設けられている。

## 【 0 0 8 0 】

このように構成された第 5 の実施例においても、アモルファスシリコン層 2 5 の変質の程度は、全画素にわたってほぼ一様となるので、長期間の使用による色むら、残像及びフリッカの発生が防止される。

## 【 0 0 8 1 】

次に、本発明の第 6 の実施例について説明する。第 6 の実施例は、第 3 の実施例に第 4 の実施例を適用したものである。図 1 4 は本発明の第 6 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における C F 基板に設けられたカラーフィルタのパターンを示す模式図である。なお、図 1 4 に示す第 6 の実施例において、図 7 に示す第 3 の実施例及び図 8 に示す第 4 の実施例と同一の構成要素には、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

## 【 0 0 8 2 】

第 6 の実施例においては、赤色のカラーフィルタとしてカラーフィルタ 1 3 R - 4 が設けられ、緑色及び青色のカラーフィルタとして、夫々下辺に切り欠きが形成されたカラーフィルタ 1 3 G - 3 及び 1 3 B - 3 が設けられており、これら



の切欠きに整合するように赤色カラーフィルタ 1 9 R が設けられている。

【 0 0 8 3 】

このように構成された第 6 の実施例においても、アモルファスシリコン層 2 5 の変質の程度は、全画素にわたってほぼ一様となるので、長期間の使用による色むら、残像及びフリッカの発生が防止される。

【 0 0 8 4 】

次に、本発明の第 7 の実施例について説明する。図 1 5 は本発明の第 7 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における C F 基板に設けられたカラーフィルタのパターンを示す模式図である。なお、図 1 5 に示す第 7 の実施例において、図 1 4 に示す第 6 の実施例及び図 8 に示す第 4 の実施例と同一の構成要素には、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【 0 0 8 5 】

第 6 の実施例においては、赤色カラーフィルタ 1 9 R がカラーフィルタ 1 3 G - 3 及び 1 3 B - 3 に夫々形成された切欠きに整合するようにして設けられているが、第 7 の実施例では、赤色カラーフィルタ 1 9 R がカラーフィルタ 1 3 G - 3 及び 1 3 B - 3 の下層において切欠きから四方にはみ出すようにして設けられている。赤色カラーフィルタ 1 9 R とカラーフィルタ 1 3 G - 3 又は 1 3 B - 3 とが重なり合う領域の幅は、例えば 1  $\mu$  m 程度である。

【 0 0 8 6 】

このように構成された第 7 の実施例においても、アモルファスシリコン層 2 5 の変質の程度は、全画素にわたってほぼ一様となるので、長期間の使用による色むら、残像及びフリッカの発生が防止される。

【 0 0 8 7 】

次に、本発明の第 8 の実施例について説明する。図 1 6 は本発明の第 8 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における C F 基板に設けられたカラーフィルタのパターンを示す模式図である。なお、図 1 6 に示す第 8 の実施例において、図 1 4 に示す第 6 の実施例及び図 8 に示す第 4 の実施例と同一の構成要素には、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

【 0 0 8 8 】

本実施例では、赤色カラーフィルタ 1 9 R がカラーフィルタ 1 3 G - 3 及び 1 3 B - 3 の下層において切欠きより小さく形成されており、赤色カラーフィルタ 1 9 R とカラーフィルタ 1 3 G - 3 及び 1 3 B - 3 との間に隙間が存在している。赤色カラーフィルタ 1 9 R とカラーフィルタ 1 3 G - 3 又は 1 3 B - 3 との隙間の幅は、例えば 1  $\mu$  m 程度である。

## 【 0 0 8 9 】

このように構成された第 8 の実施例においても、アモルファスシリコン層 2 5 の変質の程度は、全画素にわたってほぼ一様となるので、長期間の使用による色むら、残像及びフリッカの発生が防止される。

## 【 0 0 9 0 】

次に、本発明の第 9 の実施例について説明する。図 1 7 は本発明の第 9 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における C F 基板に設けられたカラーフィルタのパターンを示す模式図である。なお、図 1 7 に示す第 9 の実施例において、図 1 5 に示す第 7 の実施例及び図 8 に示す第 4 の実施例と同一の構成要素には、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

## 【 0 0 9 1 】

本実施例では、赤色及び青色のカラーフィルタとして、夫々カラーフィルタ 1 3 R - 4 、 1 3 B - 4 が設けられている。カラーフィルタ 1 3 B - 4 は、カラーフィルタ 1 3 R - 4 と同様に、開口部等が形成されず長形状のカラーフィルタである。また、緑色のカラーフィルタとして下辺に切欠きが形成されたカラーフィルタ 1 3 G - 3 が設けられている。そして、第 7 の実施例と同様に、赤色カラーフィルタ 1 9 R が緑色カラーフィルタ 1 3 G - 3 の下層において切欠きから四方にはみ出すようにして形成されている。また、青色カラーフィルタ 1 3 R - 4 においては、切欠きが形成されていないものの、第 7 の実施例と同様に、その下層に赤色カラーフィルタ 1 9 R が設けられている。また、緑色カラーフィルタ 1 3 G - 3 の切欠きに形成された赤色フィルタ 1 9 R 上には、切欠きより小さい青色カラーフィルタ 1 9 B が形成されている。更に、赤色カラーフィルタ 1 3 R - 4 においては、緑色カラーフィルタ 1 3 G に設けられたものと同様の位置に青色カラーフィルタ 1 9 B が形成されている。

## 【 0 0 9 2 】

このように構成された第 9 の実施例においては、いずれの画素においても、T F T 3 5 に対向する領域の配向膜 1 6 及び平坦化膜 1 5 の下層に、青色カラーフィルタ及び赤色カラーフィルタが存在する。従って、C F 基板によって反射されアモルファスシリコン層 2 5 に入射する光の強度は、図 9 及び図 1 0 に示す第 4 の実施例における強度よりも小さくなってほぼ一定したものとなる。このため、アモルファスシリコン層 2 5 の変質の程度は、全画素にわたってほぼ一様となるので、長期間の使用による色むら、残像及びフリッカの発生が防止される。

## 【 0 0 9 3 】

次に、本発明の第 1 0 の実施例について説明する。第 1 0 の実施例は、縦型電界モードで使用するねじれネマティック (T N) 方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置である。図 1 8 は第 1 0 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における T F T 基板を示す模式図である。図 1 9 ( a ) は図 1 8 中の G - G 線に沿った断面図、( b ) は図 1 8 中の H - H 線に沿った断面図である。なお、図 1 8 及び図 1 9 に示す第 1 0 の実施例において、図 9 及び図 1 0 に示す第 4 の実施例と同一の構成要素には、同一の符号を付してその詳細な説明は省略する。

## 【 0 0 9 4 】

第 1 0 の実施例における C F 基板 1 においては、平坦化膜 1 5 と配向膜 1 6 との間に共通電極 3 7 が形成されている。また、第 2 の透明基板 1 1 の裏面側には、導電膜 1 7 は形成されず、直接偏光板 1 8 が貼り付けられている。一方、T F T 基板 2 においては、第 1 の透明基板 2 1 上に共通電極 2 3 は形成されておらず、パッシベーション膜 3 1 上に長方形板状の画素電極 3 6 が形成されている。画素電極 3 6 は、パッシベーション膜 3 1 に形成されたコンタクトホール 3 8 を介してソース電極 3 0 に接続されている。

## 【 0 0 9 5 】

このように構成された T N 方式の液晶表示装置においても、C F 基板によって反射されアモルファスシリコン層 2 5 に入射する光の強度は、ほぼ一定したものとなる。このため、アモルファスシリコン層 2 5 の変質の程度は、全画素にわた

ってほぼ一様となるので、長期間の使用による色むら、残像及びフリッカの発生が防止される。

## 【 0 0 9 6 】

なお、画素の配置パターンは、上述の実施例のようなストライプ状のものに限定されるものではない。図 2 0 は画素のストライプ状のパターンを示す模式図、図 2 1 は画素のモザイク状のパターンを示す模式図、図 2 2 は画素のデルタ状のパターンを示す模式図である。

## 【 0 0 9 7 】

上述の各実施例は、図 2 0 に示すようなストライプ状のパターンを採用したものである。これに対し、図 2 1 に示すように、縦横に赤色画素（R）、緑色画素（G）及び青色画素（B）が順次配列するようなモザイク状のパターンを採用してもよい。また、図 2 2 に示すように、1 行毎に画素を 1 / 2 個ずつ水平方向にずらし、水平方向で互いに隣接する 2 個の画素及びそれらの画素の境界の上方又は下方に位置する 1 個の画素で R G B を構成するデルタ状のパターンを採用してもよい。但し、いずれのパターンにおいても、垂直方向で隣り合うカラーフィルタ同士は互いに接触している必要がある。

## 【 0 0 9 8 】

また、本発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置を駆動する方法は、隣り合う画素間で印加電圧の極性を反転させるドット反転駆動に限定されるものではない。図 2 3 は他の駆動方法を示す模式図である。

## 【 0 0 9 9 】

例えば、垂直方向に緑色画素（G）を 1 列毎に配置し、互いに交互に配置された赤色画素（R）及び青色画素（B）から構成された列を緑色画素（G）の列の間に配置する。但し、垂直方向で隣り合う画素のカラーフィルタ同士は接触している。そして、赤色画素（R）とその左側に位置する緑色画素（G）とで 1 単位とし、青色画素（B）とその左側に位置する緑色画素（G）とで 1 単位とし、これらの単位に対して、隣り合う単位間で印加する電圧の極性を反転させながら駆動してもよい。

## 【 0 1 0 0 】

また、開口部及び切欠き等に、カラーフィルタではなくブラックマトリクスと同一原料からなる遮光膜を設けてもよい。

【 0 1 0 1 】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、各カラーフィルタの所定領域にくり抜き部が設けられているので、バックライト等から光がカラーフィルタ基板に入射した場合であっても、その反射光の強度を画素間でほぼ均一なものとすることができる。従って、TFTに反射光が入射しても、その特性の変動も一定となり、TFT特性のばらつきを抑制することができる。この結果、液晶表示装置を長期間使用した場合であっても、色むら、残像及びフリッカの発生を抑制できる。この効果は、特にIPSモードで駆動される液晶表示装置に適用する場合に大きなものとなる。また、カラーフィルタ基板のTFT対向部の厚さ変化に伴うセルギャップ変化が少ないため、液晶の配向をほぼ均一にすることができ、不必要な透過光の発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置におけるCF基板を示す図であって、(a) はカラーフィルタのパターンを示す模式図、(b) はブラックマトリクスのパターンを示す模式図である。

【図 2】

第 1 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置におけるTFT基板を示す模式図である。

【図 3】

(a) は図 1 及び図 2 中の A - A 線に沿った断面図、(b) は図 1 及び図 2 中の B - B 線に沿った断面図である。

【図 4】

(a) 乃至 (e) は、本発明の第 1 の実施例に係る液晶表示装置を製造する方法を工程順に示す断面図である。

【図 5】

(a) 乃至 (d) は、同じく、第 1 の実施例に係る液晶表示装置を製造する方法を示す図であって、図 4 (a) 乃至 (e) に示す工程の次工程を工程順に示す断面図である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における C F 基板に設けられたカラーフィルタのパターンを示す模式図である。

【図 7】

本発明の第 3 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における C F 基板に設けられたカラーフィルタのパターンを示す模式図である。

【図 8】

本発明の第 4 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における C F 基板を示す図であって、(a) はカラーフィルタのパターンを示す模式図、(b) はブラックマトリクスのパターンを示す模式図である。

【図 9】

第 4 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における T F T 基板を示す模式図である。

【図 1 0】

(a) は図 8 及び図 9 中の C - C 線に沿った断面図、(b) は図 8 及び図 9 中の D - D 線に沿った断面図である。

【図 1 1】

(a) 乃至 (e) は、本発明の第 2 の実施例に係る液晶表示装置を製造する方法を工程順に示す断面図である。

【図 1 2】

(a) 乃至 (d) は、同じく、第 2 の実施例に係る液晶表示装置を製造する方法を示す図であって、図 1 1 (a) 乃至 (e) に示す工程の次工程を工程順に示す断面図である。

【図 1 3】

本発明の第 5 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における C F 基板に設けられたカラーフィルタのパターンを示す模式図である。

【図 1 4】

本発明の第 6 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における C F 基板に設けられたカラーフィルタのパターンを示す模式図である。

【図 1 5】

本発明の第 7 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における C F 基板に設けられたカラーフィルタのパターンを示す模式図である。

【図 1 6】

本発明の第 8 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における C F 基板に設けられたカラーフィルタのパターンを示す模式図である。

【図 1 7】

本発明の第 9 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における C F 基板に設けられたカラーフィルタのパターンを示す模式図である。

【図 1 8】

第 1 0 の実施例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における T F T 基板を示す模式図である。

【図 1 9】

( a ) は図 1 8 中の G - G 線に沿った断面図、 ( b ) は図 1 8 中の H - H 線に沿った断面図である。

【図 2 0】

画素のストライプ状のパターンを示す模式図である。

【図 2 1】

画素のモザイク状のパターンを示す模式図である。

【図 2 2】

画素のデルタ状のパターンを示す模式図である。

【図 2 3】

2 画素を 1 単位とする駆動方法を示す模式図である。

【図 2 4】

従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置における C F 基板を示す図であって、 ( a ) はカラーフィルタのパターンを示す模式図、 ( b ) はブラックマトリ

クスのパターンを示す模式図である。

【図 2 5】

従来の I P S 方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置における T F T 基板を示す模式図である。

【図 2 6】

( a ) は図 2 4 及び図 2 5 中の E - E 線に沿った断面図、 ( b ) は図 2 4 及び図 2 5 中の F - F 線に沿った断面図である。

【図 2 7】

従来の独立して設けられたカラーフィルタのパターンを示す模式図である。

【図 2 8】

従来の T N 方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置における T F T 基板を示す模式図である。

【図 2 9】

( a ) は図 2 8 中の I - I 線に沿った断面図、 ( b ) は図 2 8 中の J - J 線に沿った断面図である。

【図 3 0】

アモルファスシリコン層に入射する光を示す模式的断面図である。

【図 3 1】

T F T 特性の変動を示すグラフ図である。

【図 3 2】

T F T に対向する部分に 3 層のカラーフィルタが積層された従来の C F 基板及びその周囲の液晶を示す模式的断面図である。

【符号の説明】

1 ; C F 基板

2 ; T F T 基板

3 ; 液晶

1 1 ; 透明基板

1 2 ; ブラックマトリクス

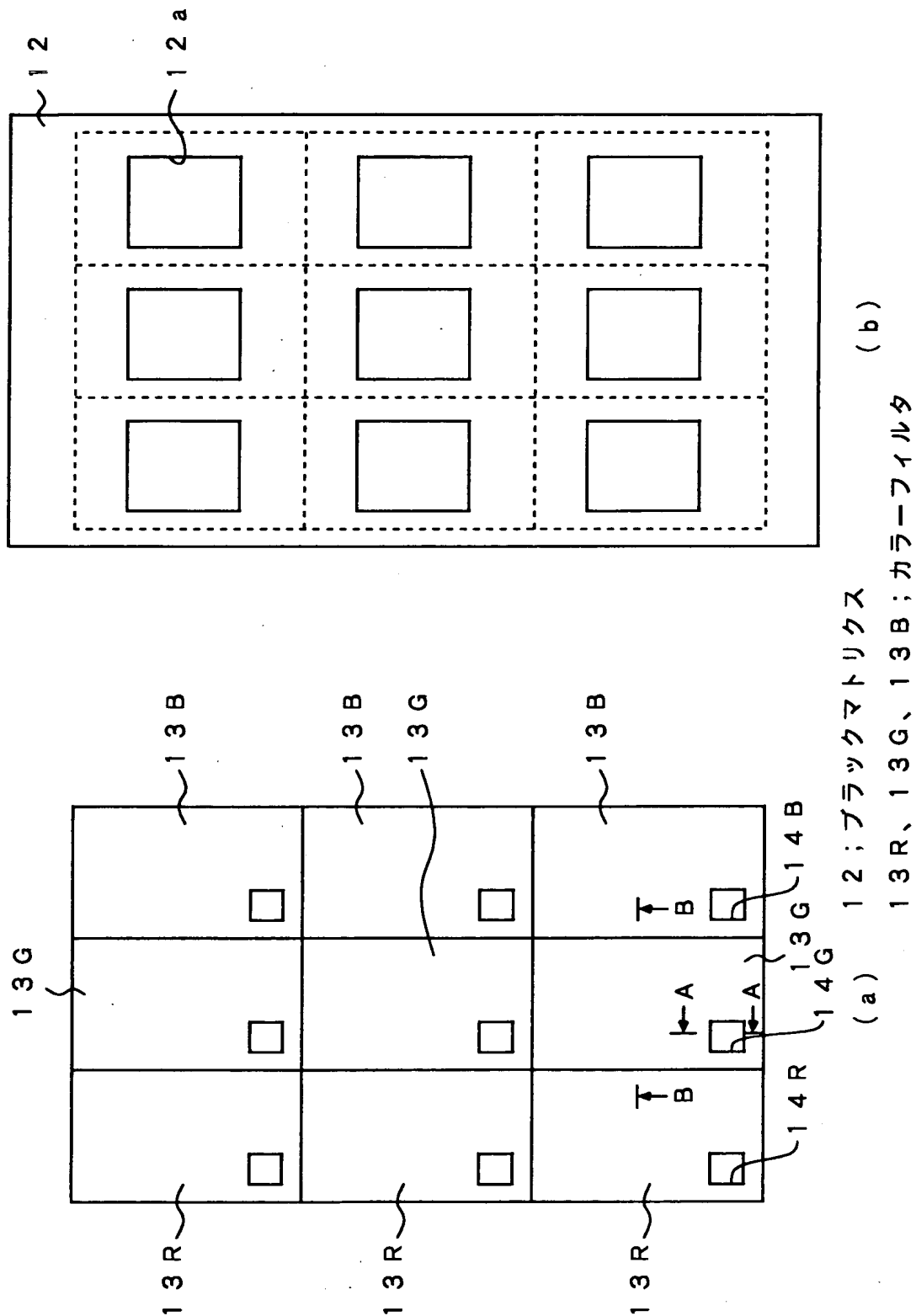
1 3 R、1 3 R - 2、1 3 R - 3、1 3 R - 4、1 9 R ; 赤色カラーフィルタ



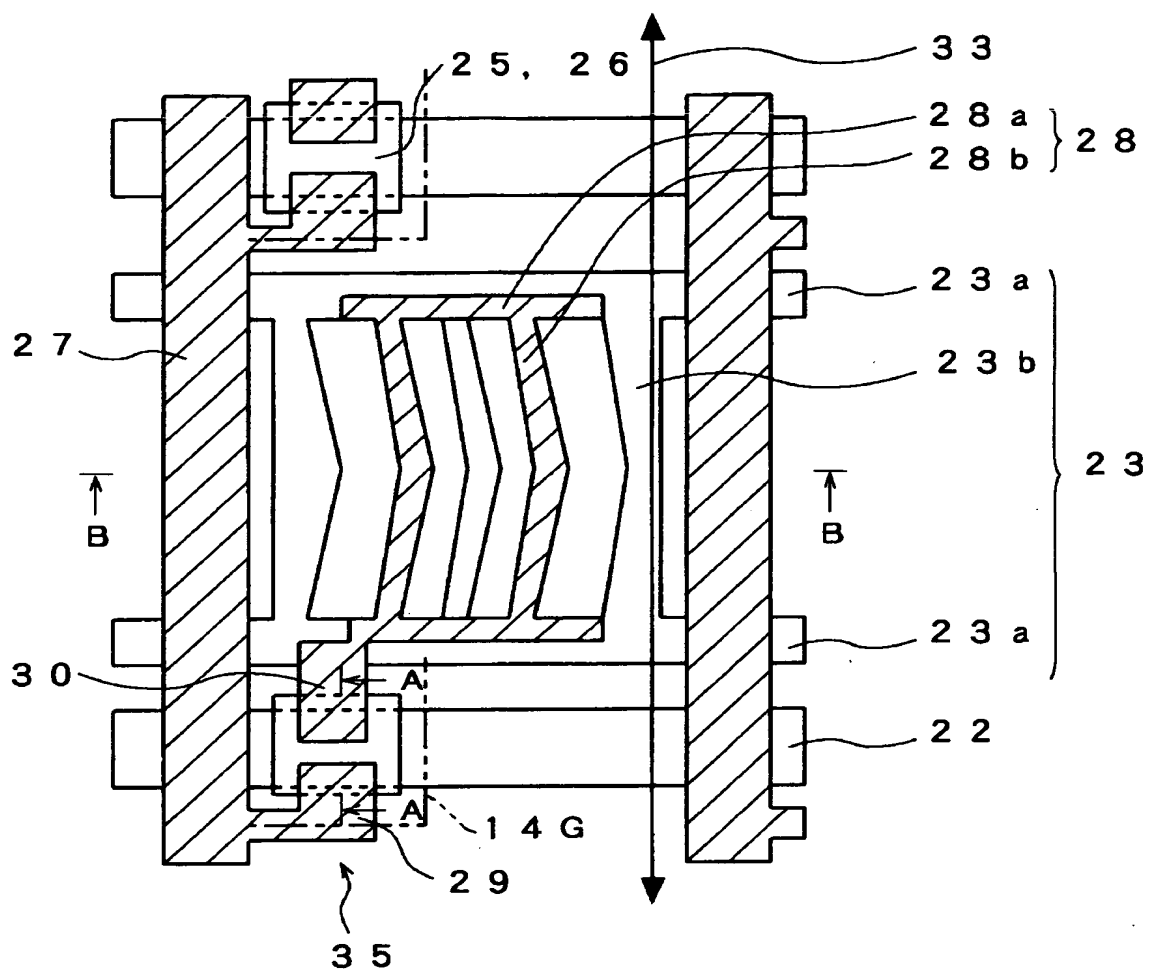
1 3 G、1 3 G - 2、1 3 G - 3 ; 緑色カラーフィルタ  
1 3 B、1 3 B - 2、1 3 B - 3、1 3 B - 4、1 9 B ; 青色カラーフィルタ  
1 4 R、1 4 G、1 4 B ; 開口部  
1 5 ; 平坦化膜  
1 6 ; 配向膜  
1 7 ; 導電層  
1 8 ; 偏光板  
2 1 ; 透明基板  
2 2 ; ゲート電極  
2 3 ; 共通電極  
2 4 ; 層間絶縁膜  
2 5 ; アモルファスシリコン層  
2 6 ;  $n^+$ アモルファスシリコン層  
2 7 ; データ線  
2 8 ; 画素電極  
2 9 ; ドレイン電極  
3 0 ; ソース電極  
3 1 ; パッシベーション膜  
3 2 ; 配向膜  
3 3 ; 矢印 (配向方向)  
3 4 ; 偏光板  
3 5 ; 薄膜トランジスタ (T F T)  
3 6 ; 画素電極  
3 7 ; 共通電極  
1 4 2、3 8 ; コンタクトホール

【書類名】 図面

【図 1】

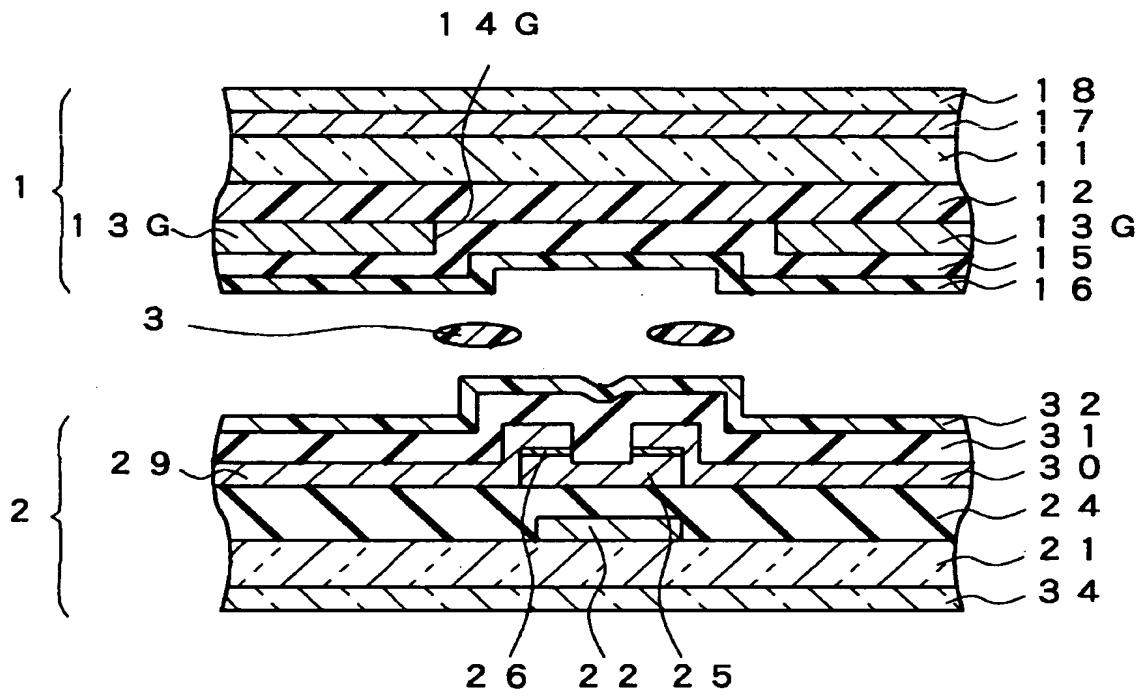


【図 2】

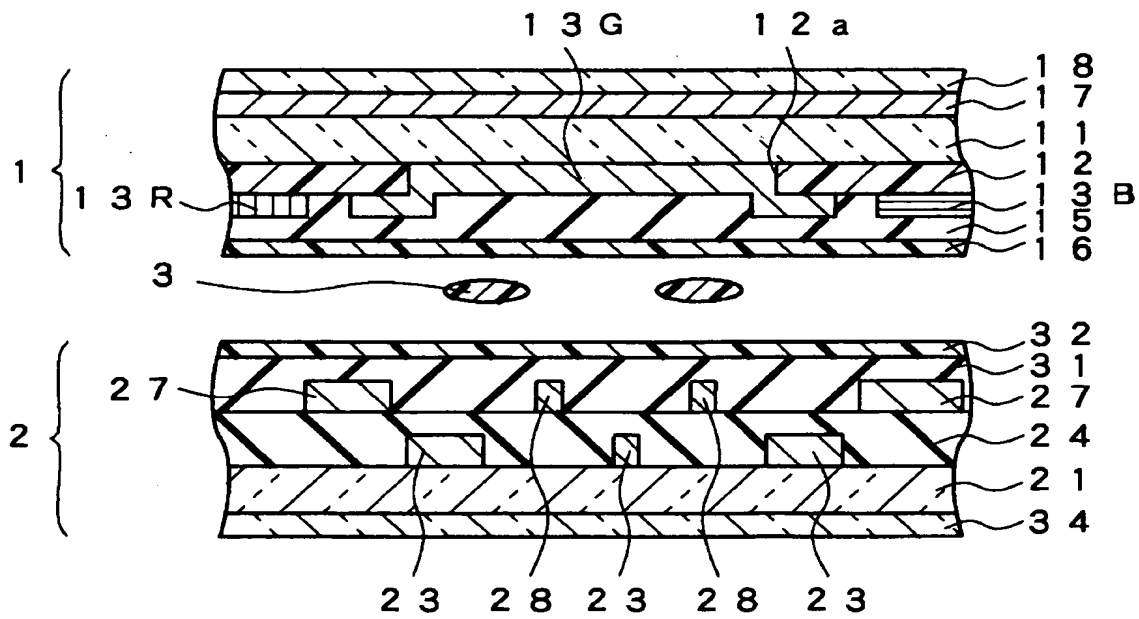


- 1 4 G ; 開口部  
2 2 ; ゲート電極  
2 3 ; 共通電極  
2 7 ; データ線  
2 8 ; 画素電極  
2 9 ; ドレイン電極  
3 0 ; ソース電極  
3 3 ; 配向方向

【图 3】



( a )



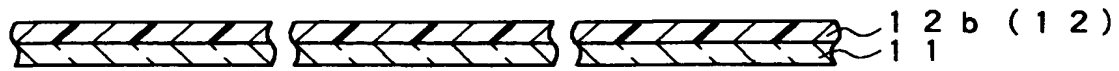
( b )

1 ; C F 基板

2 ; T F T 基板

3 ; 液晶

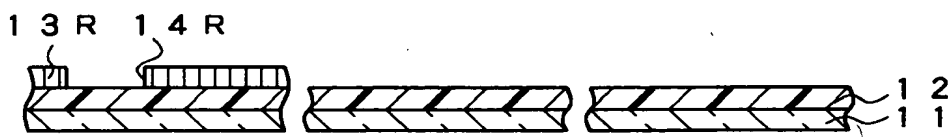
【図 4】



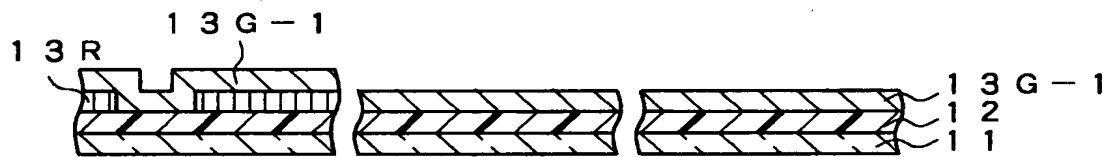
( a )



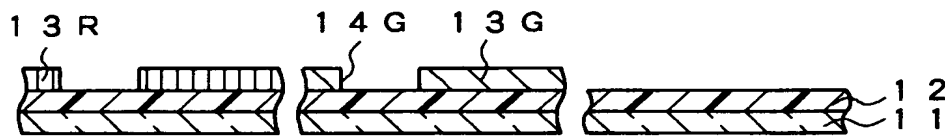
( b )



( c )

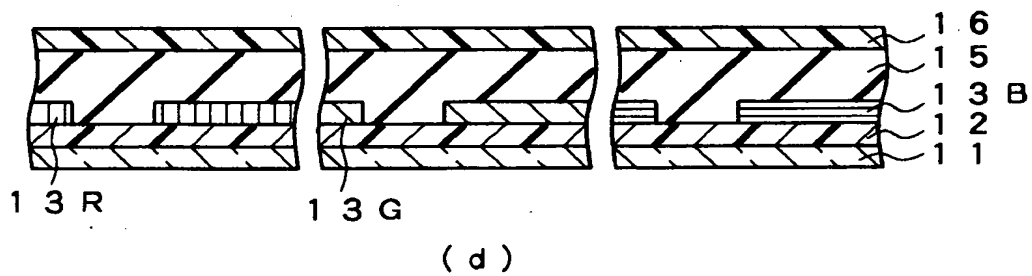
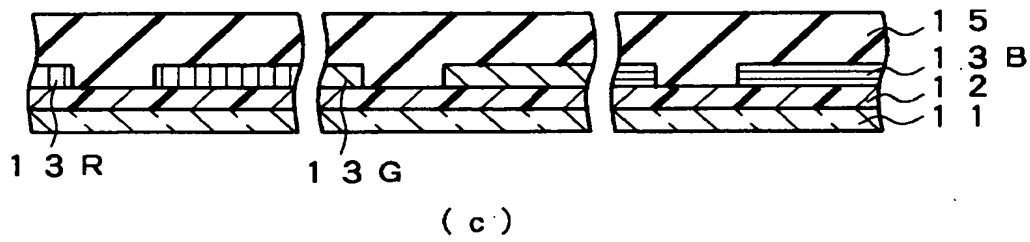
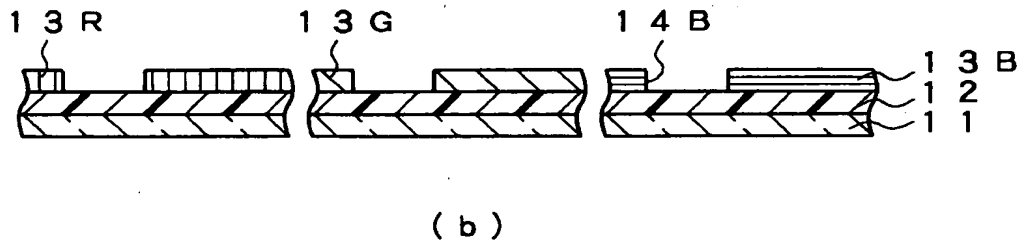
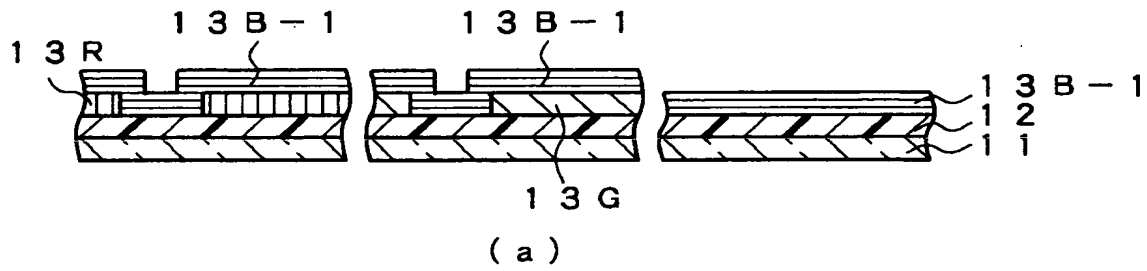


( d )



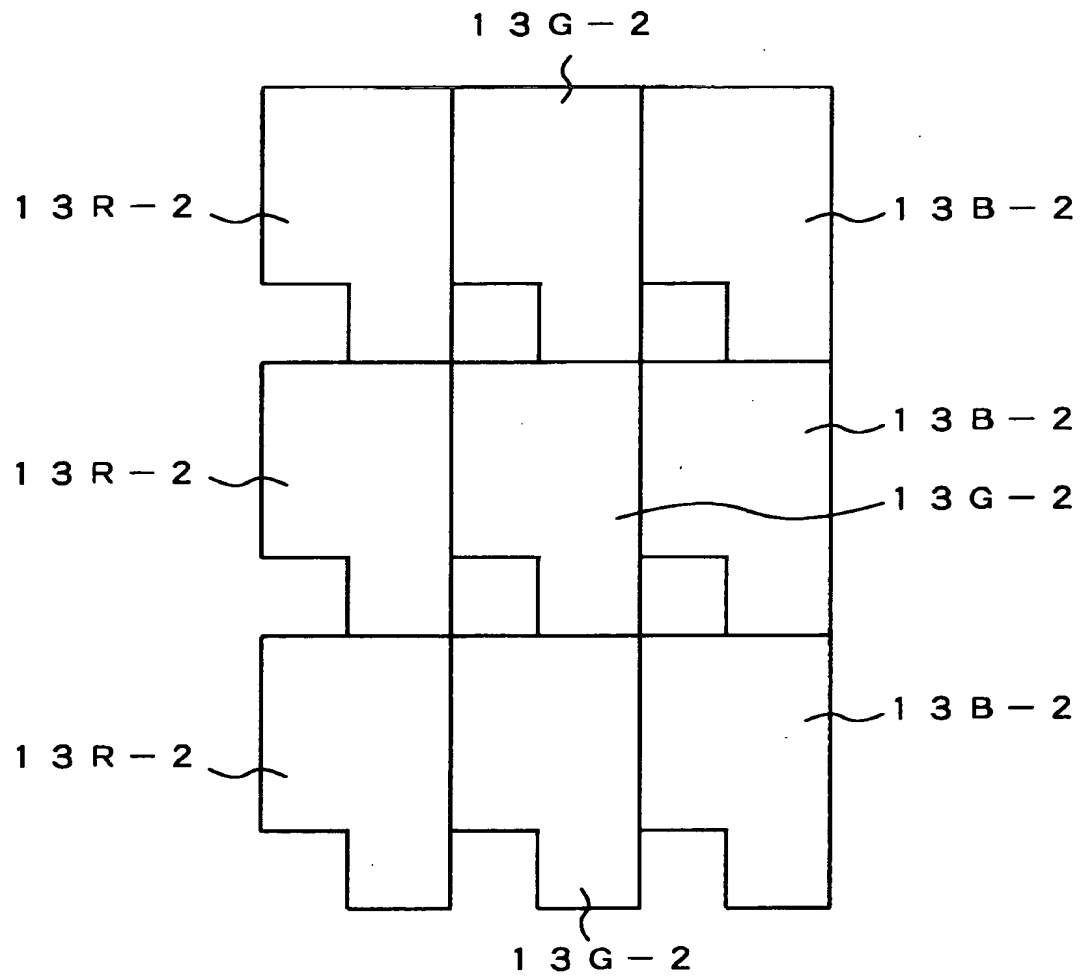
( e )

【図5】

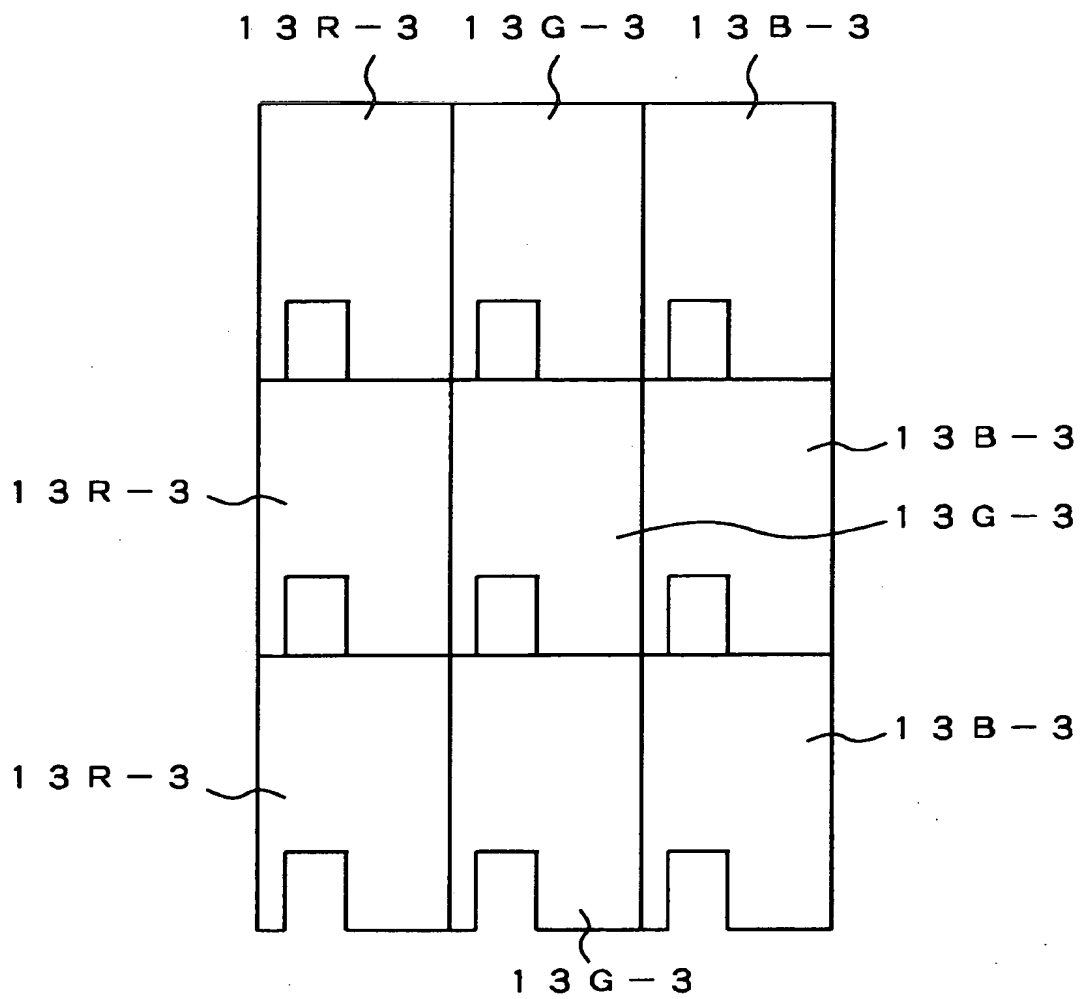


13R、13G、13B；カラーフィルタ

【図 6】

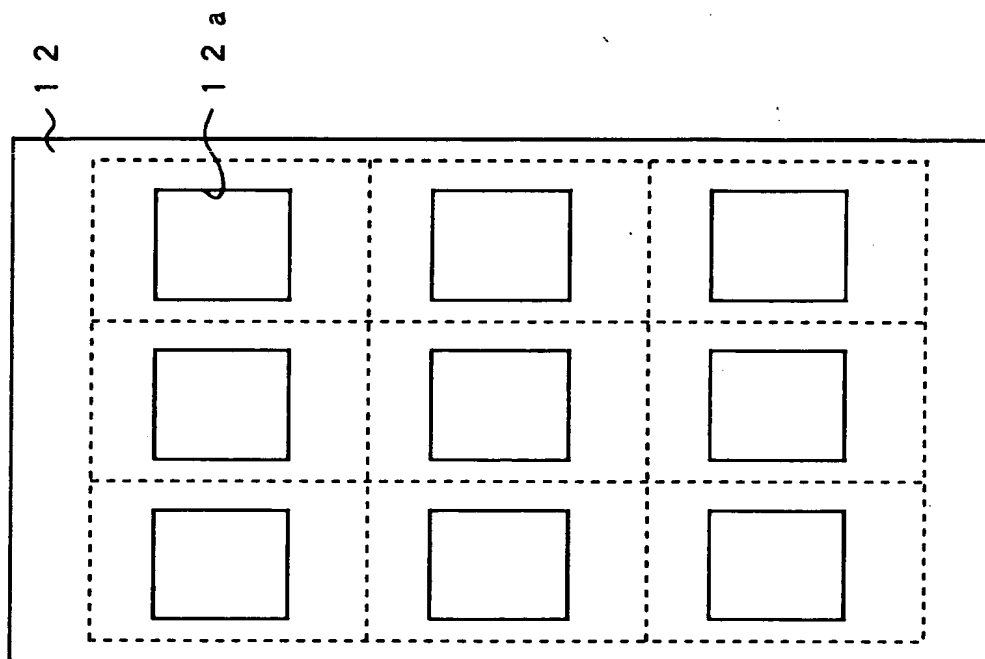


【図 7】

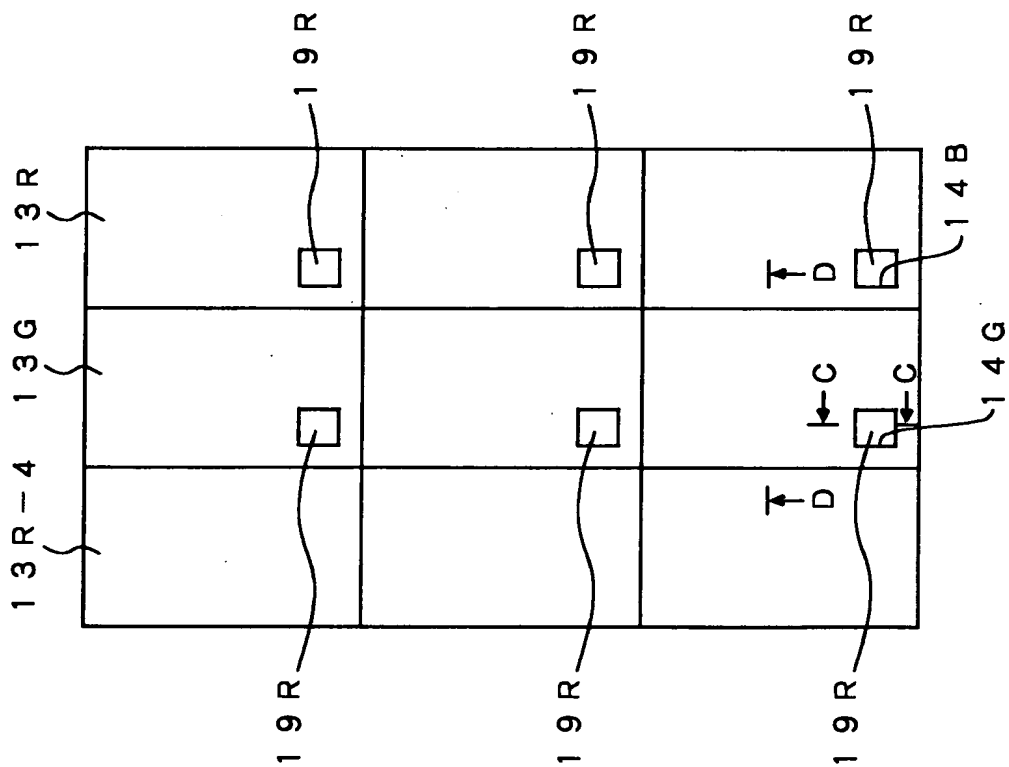




【図 8】



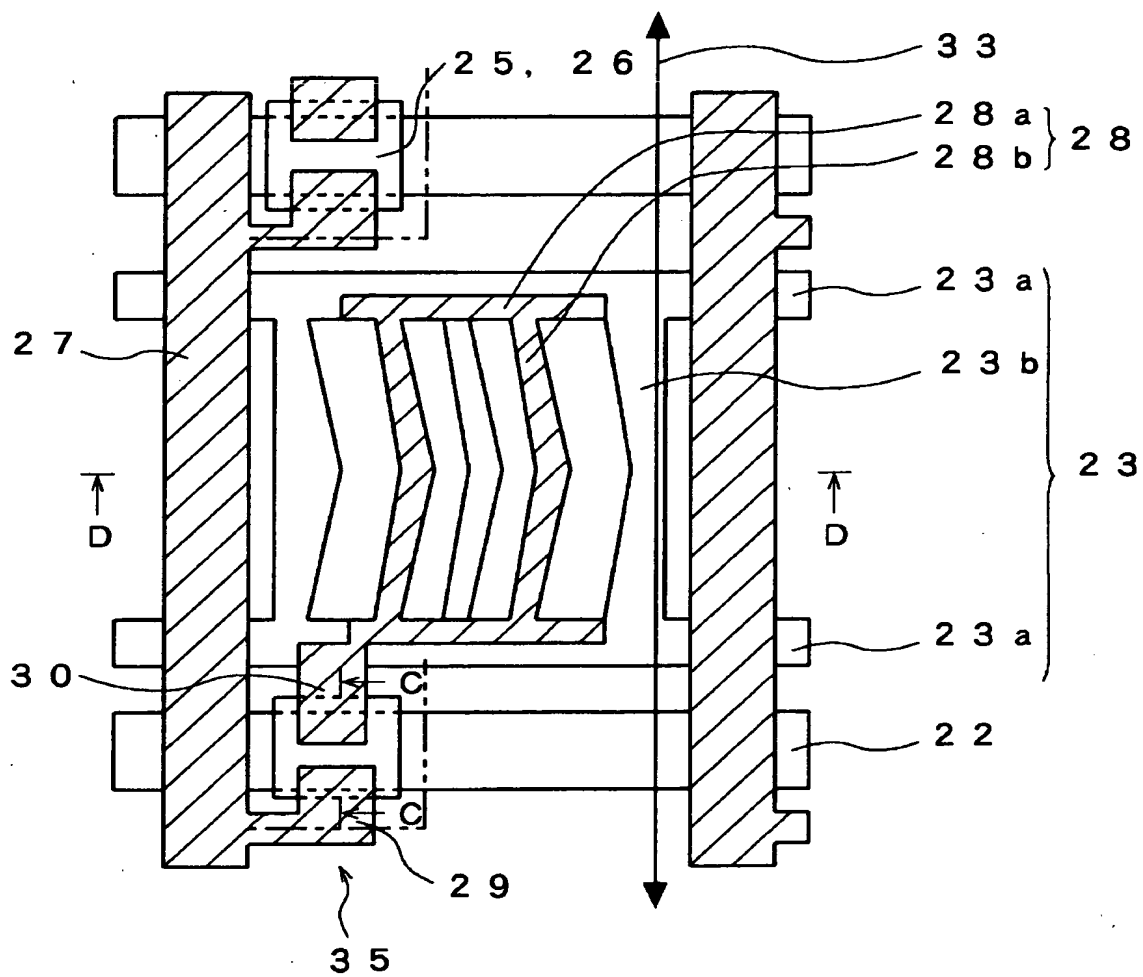
(b)



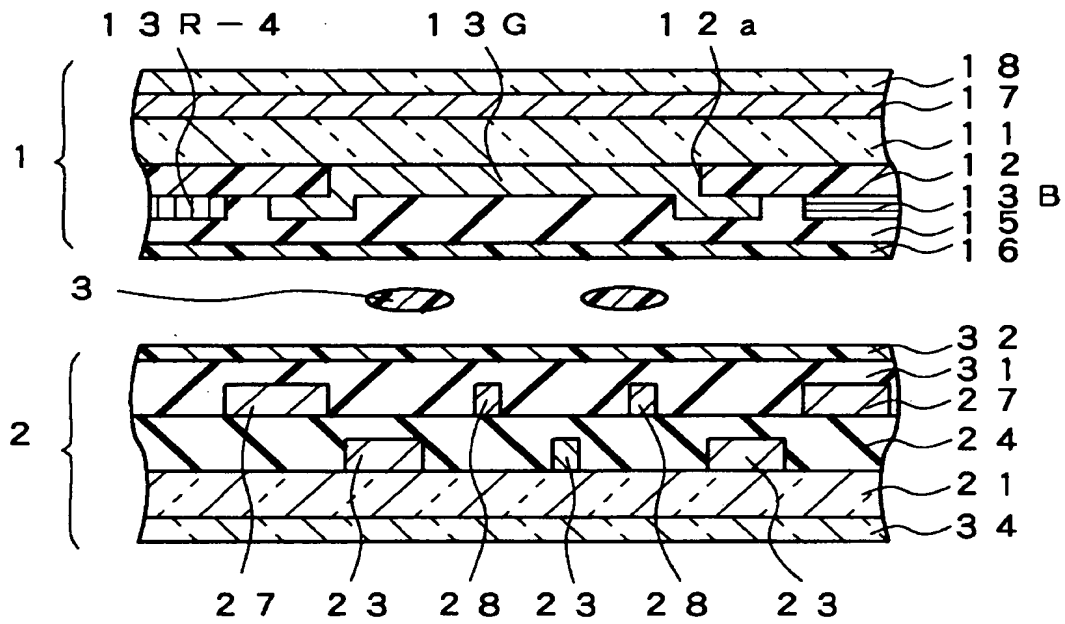
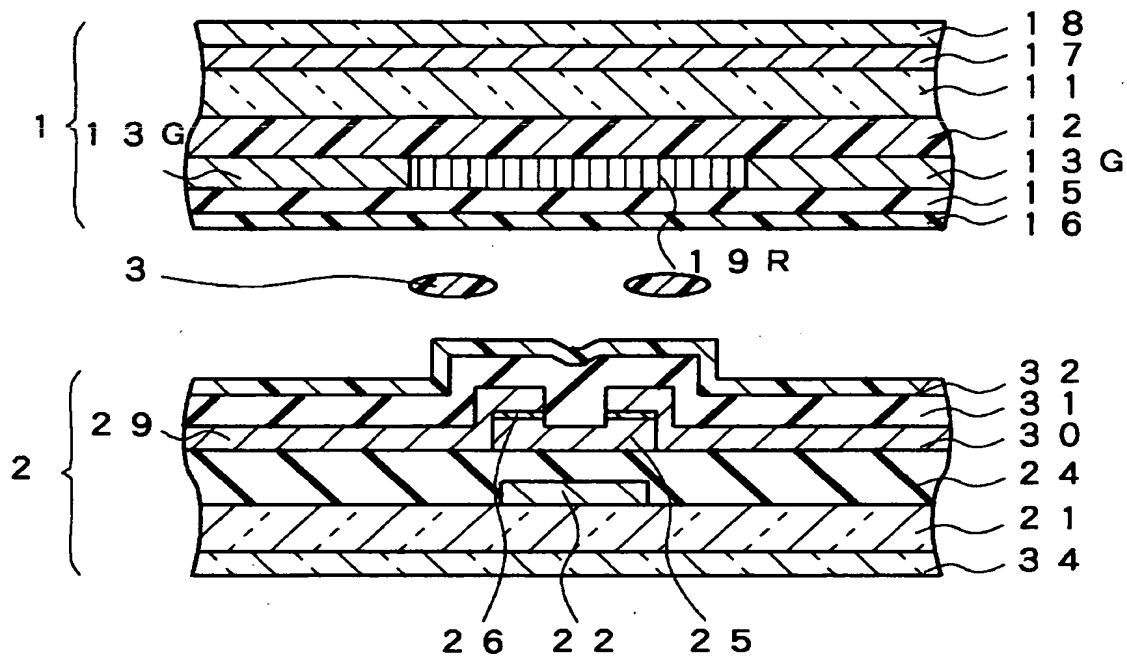
(a)

19R ; 赤色カラーフィルタ

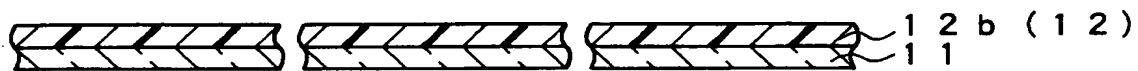
【図 9】



【図 10】



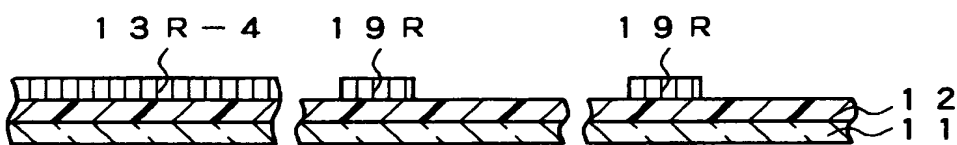
【図 1 1】



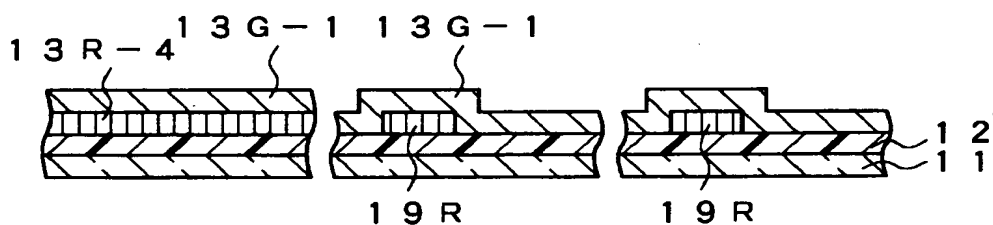
( a )



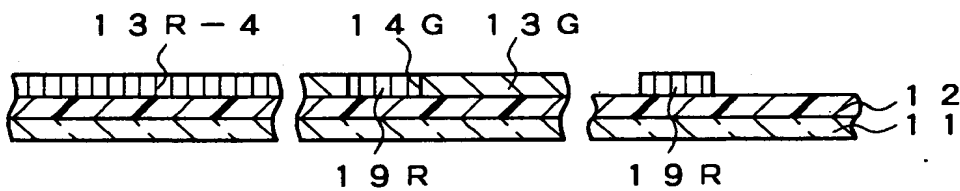
( b )



( c )

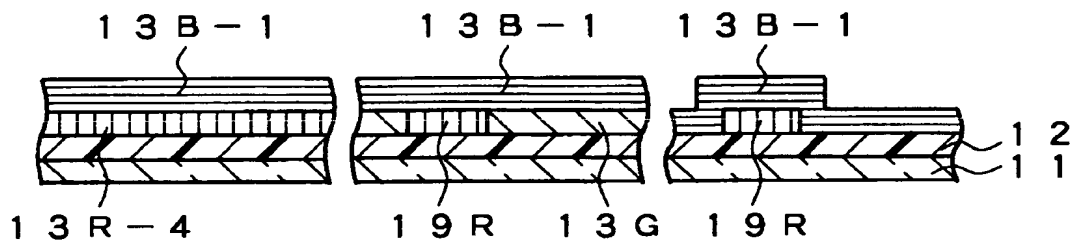


( d )

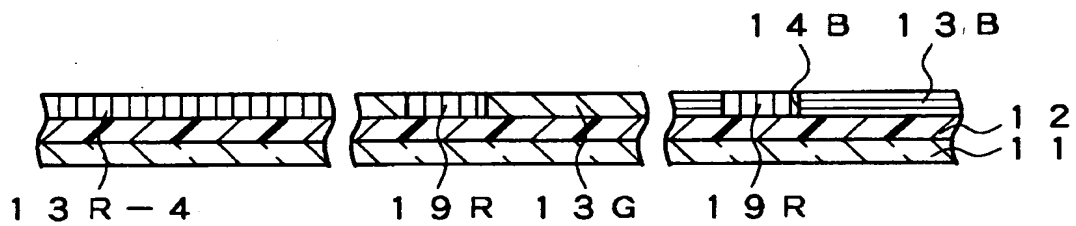


( e )

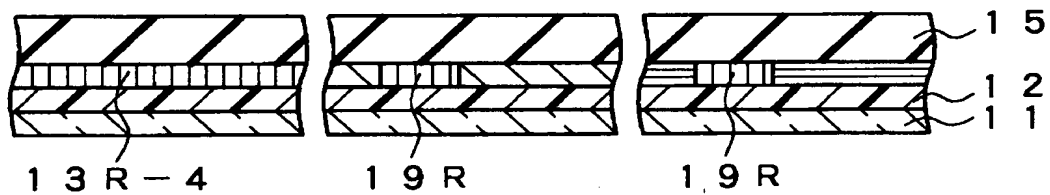
【図 12】



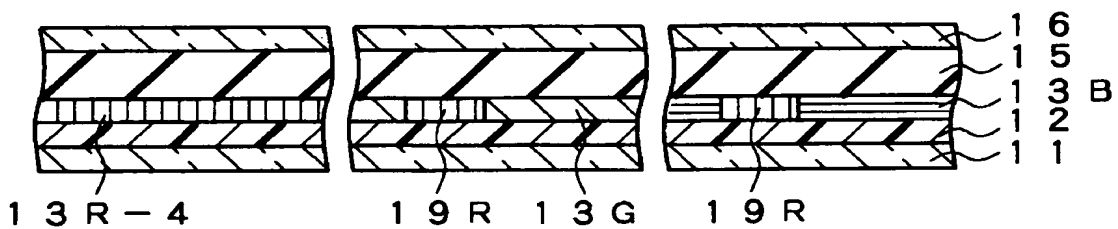
(a)



(b)



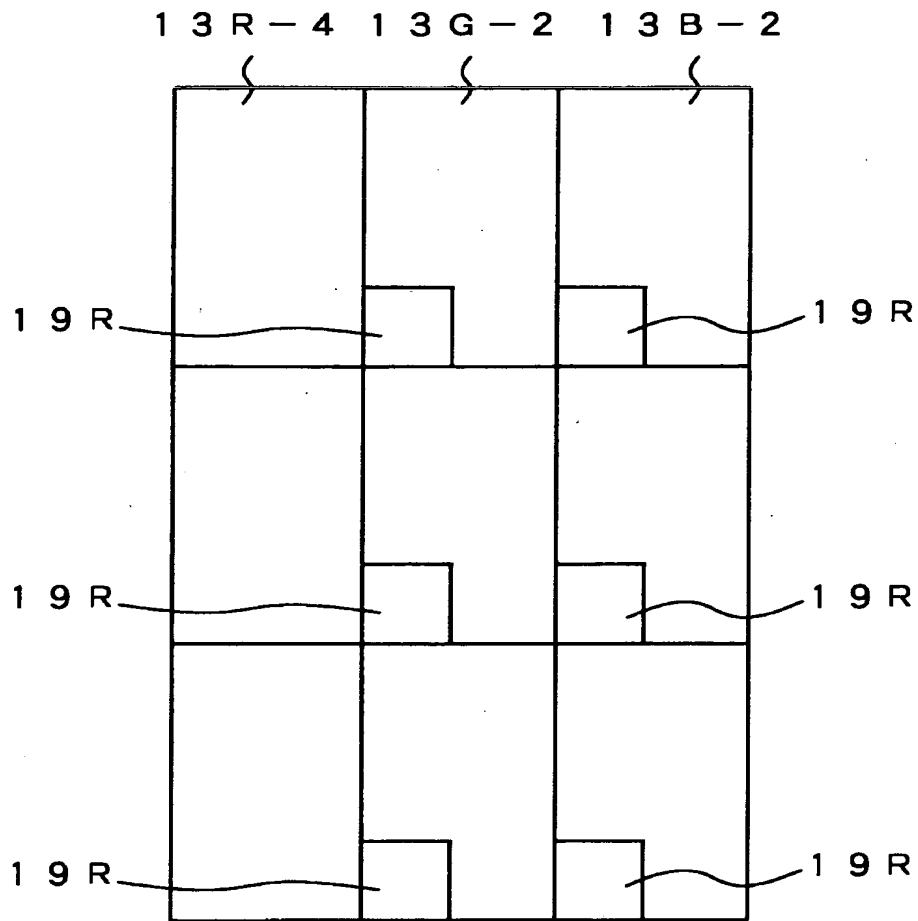
(c)



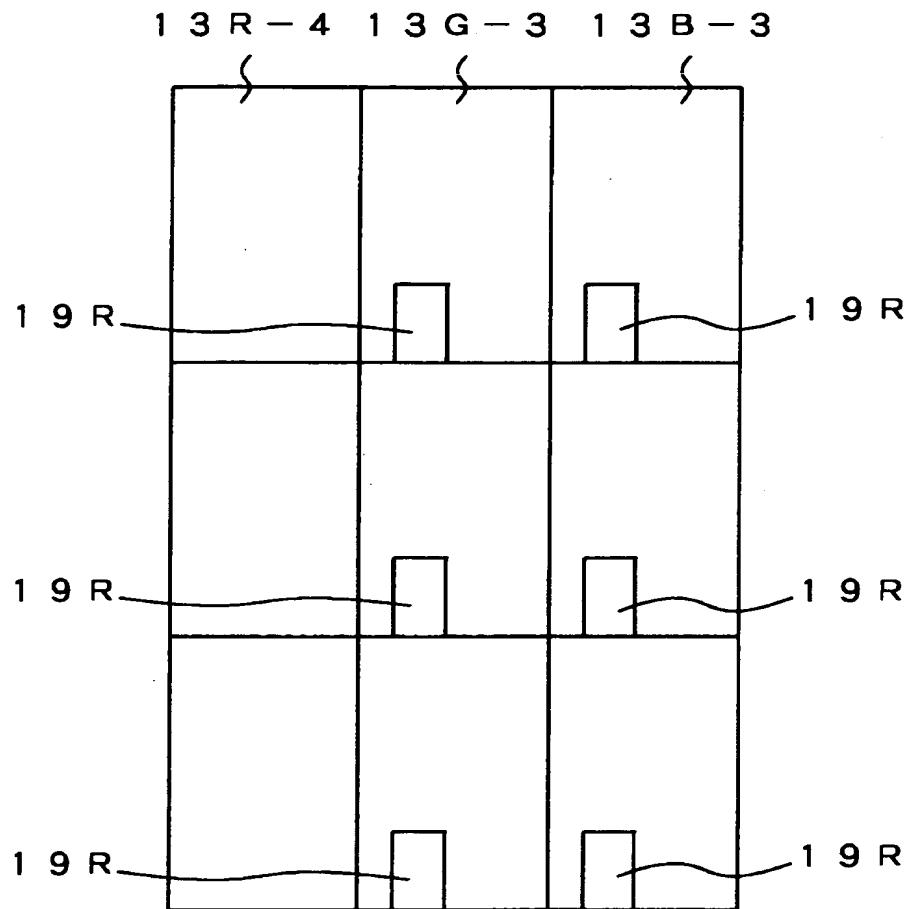
(d)

19R；赤色カラーフィルタ

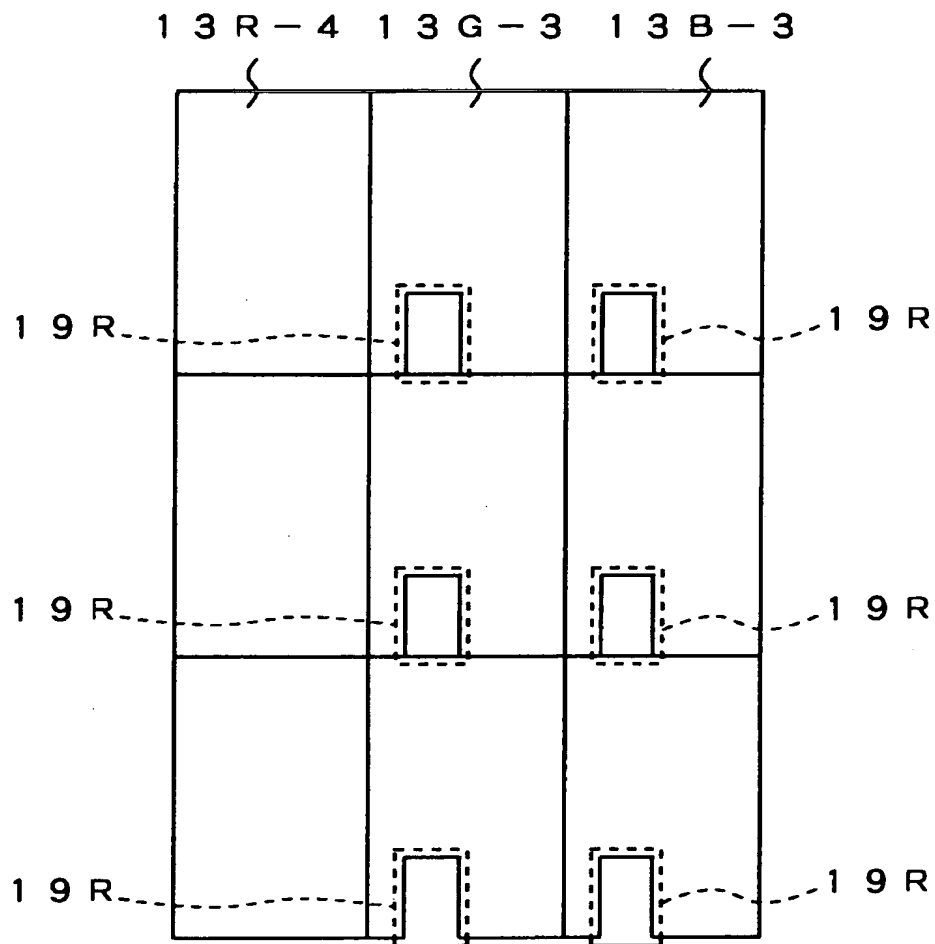
【図13】



【図 1 4】

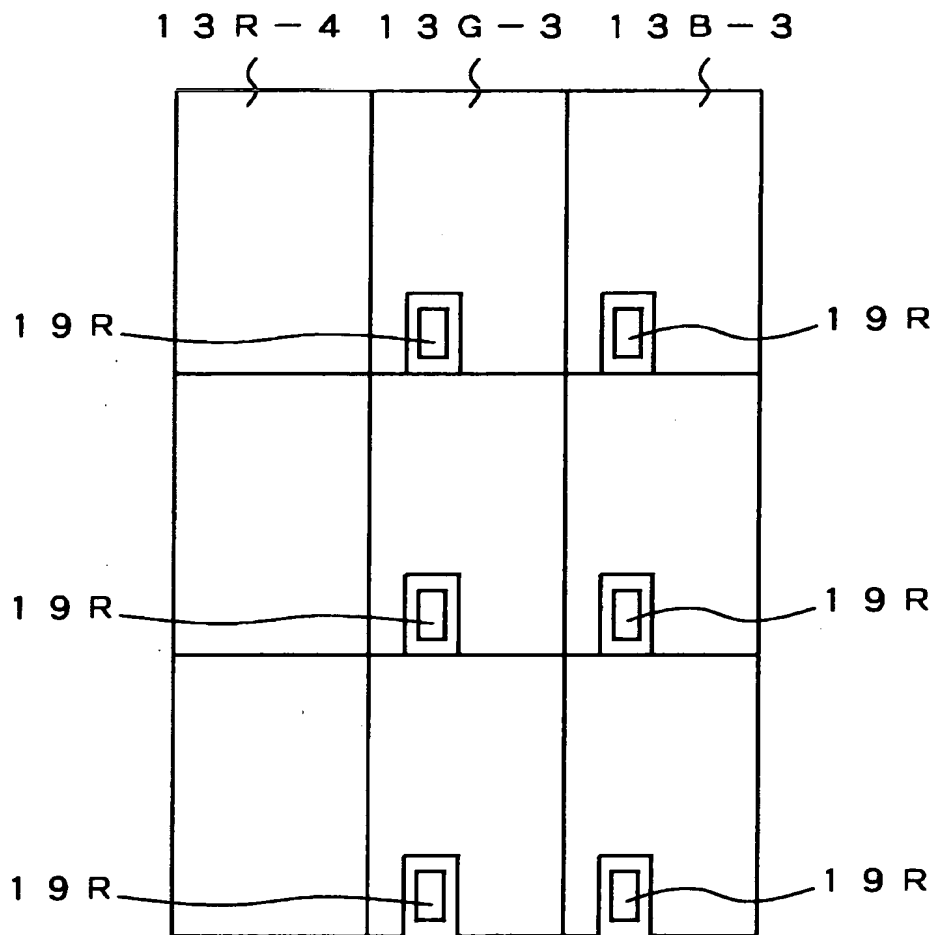


【図15】

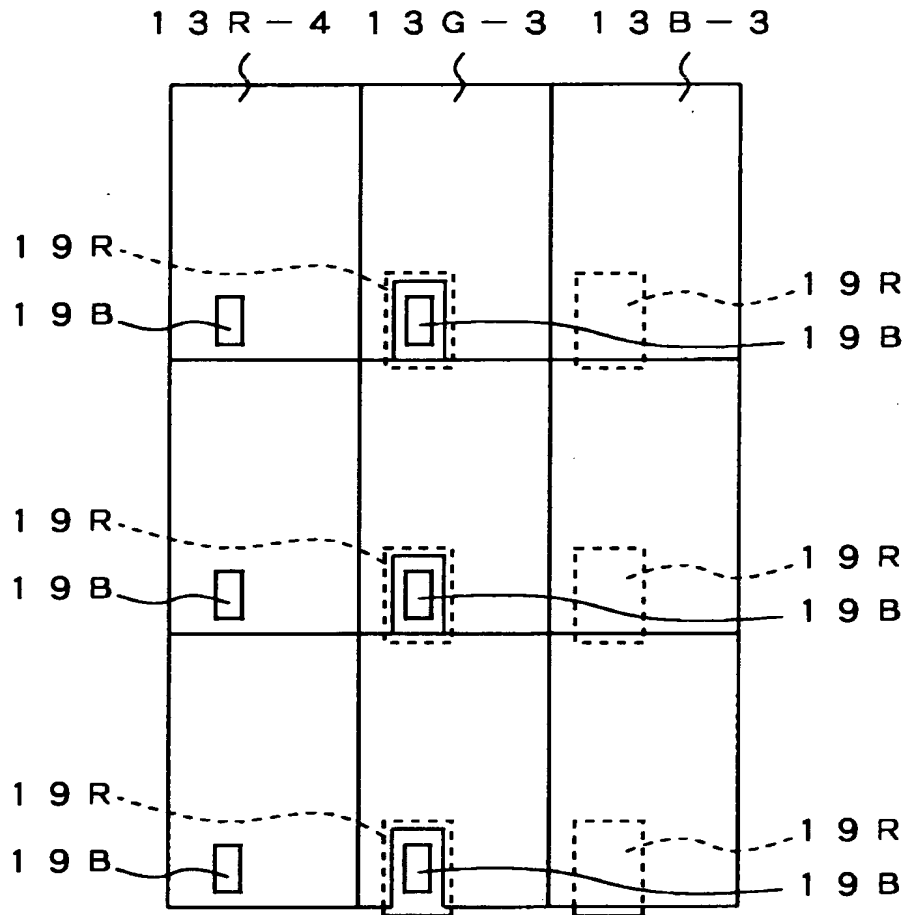




【図 16】

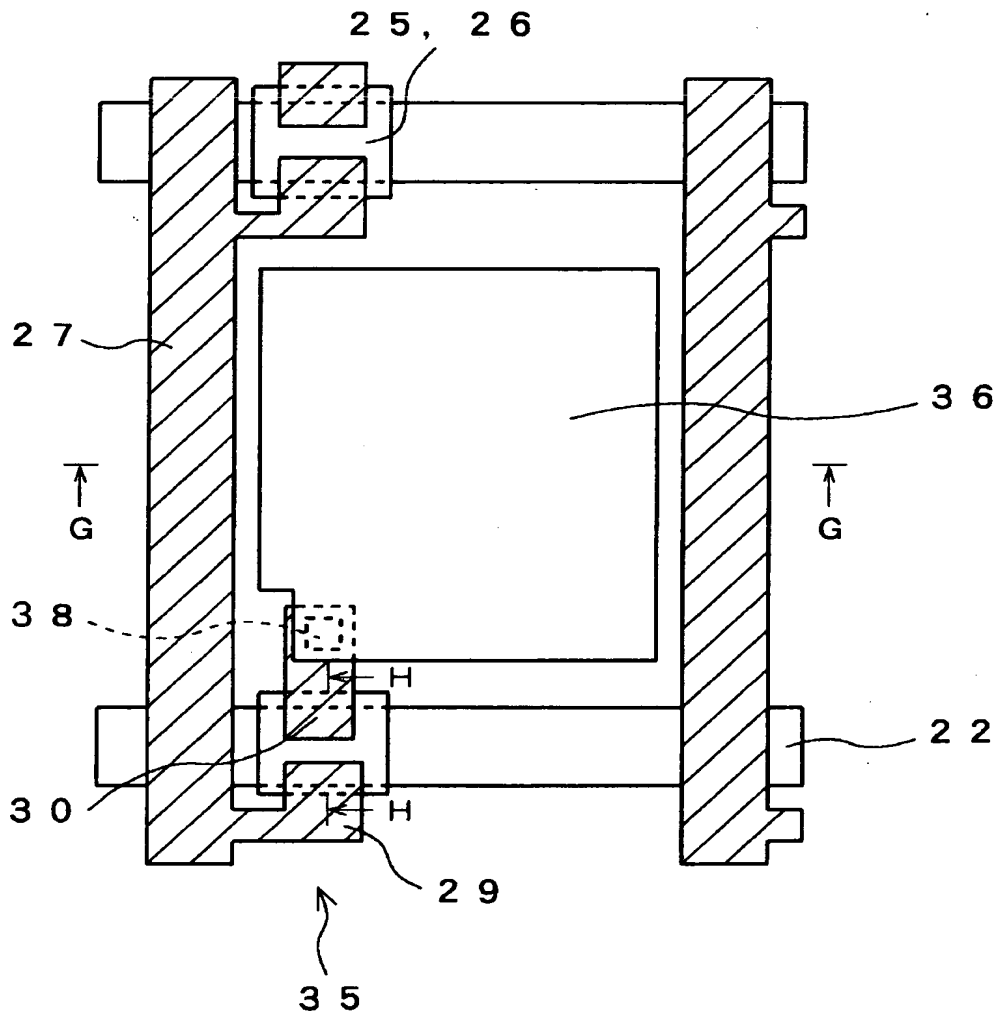


【図 1 7】

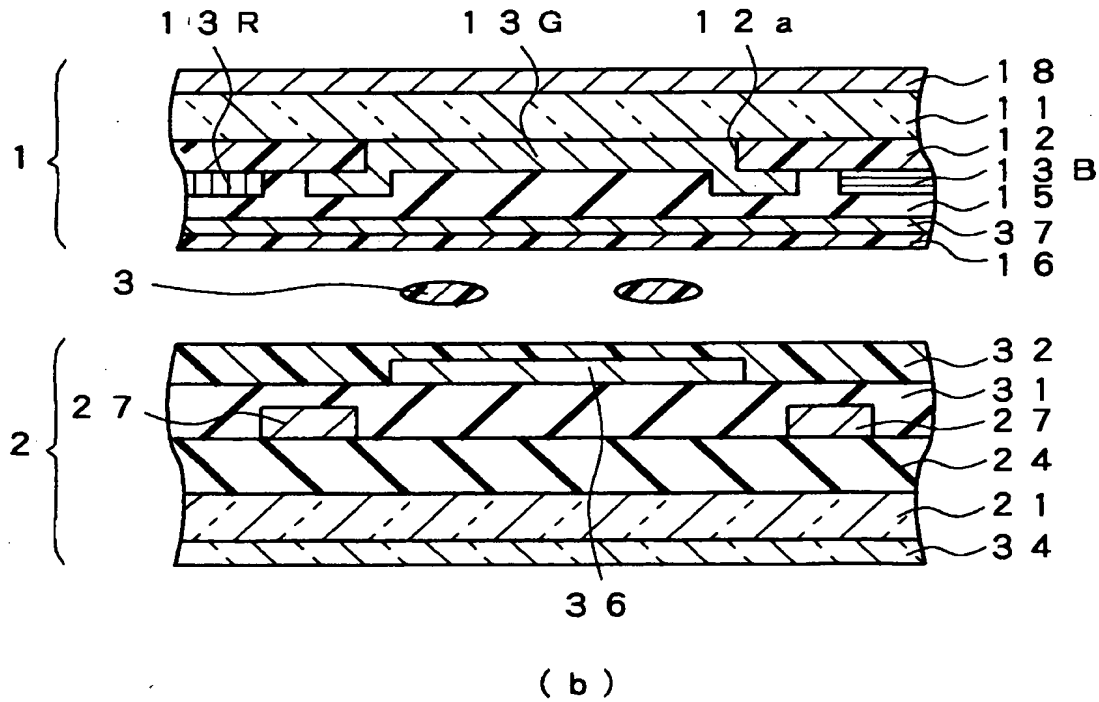
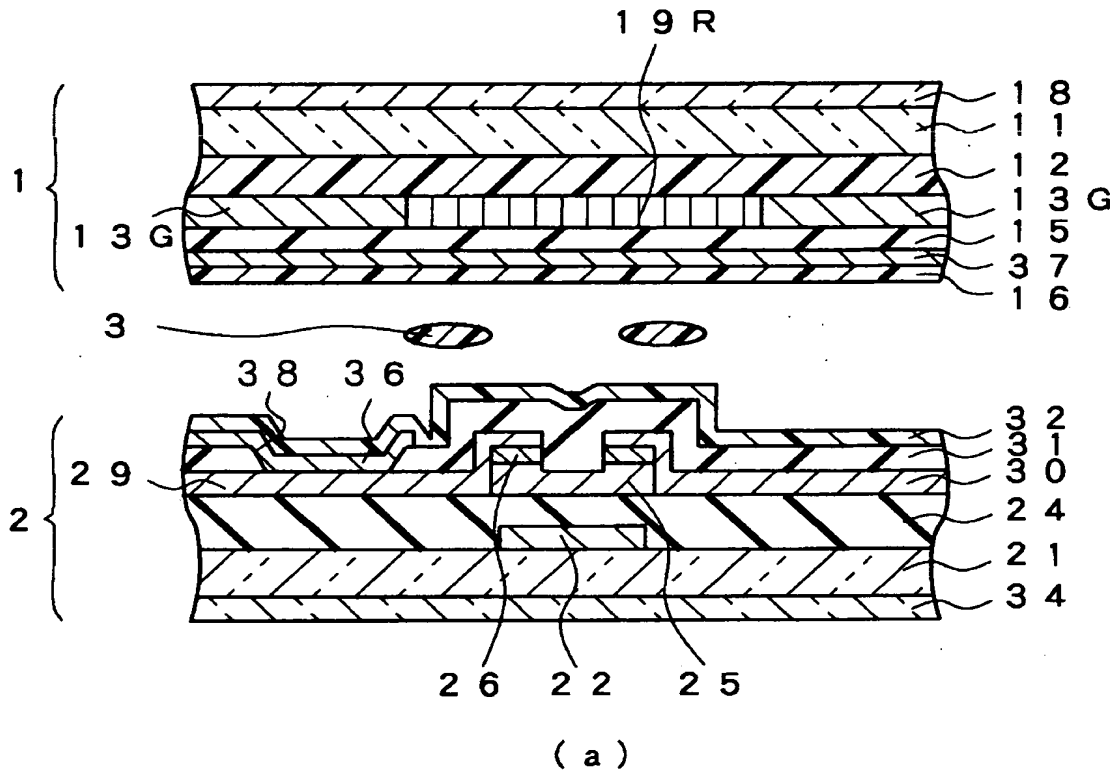


1 9 B ; 赤色カラーフィルタ

【図 1 8】



【図 1 9】



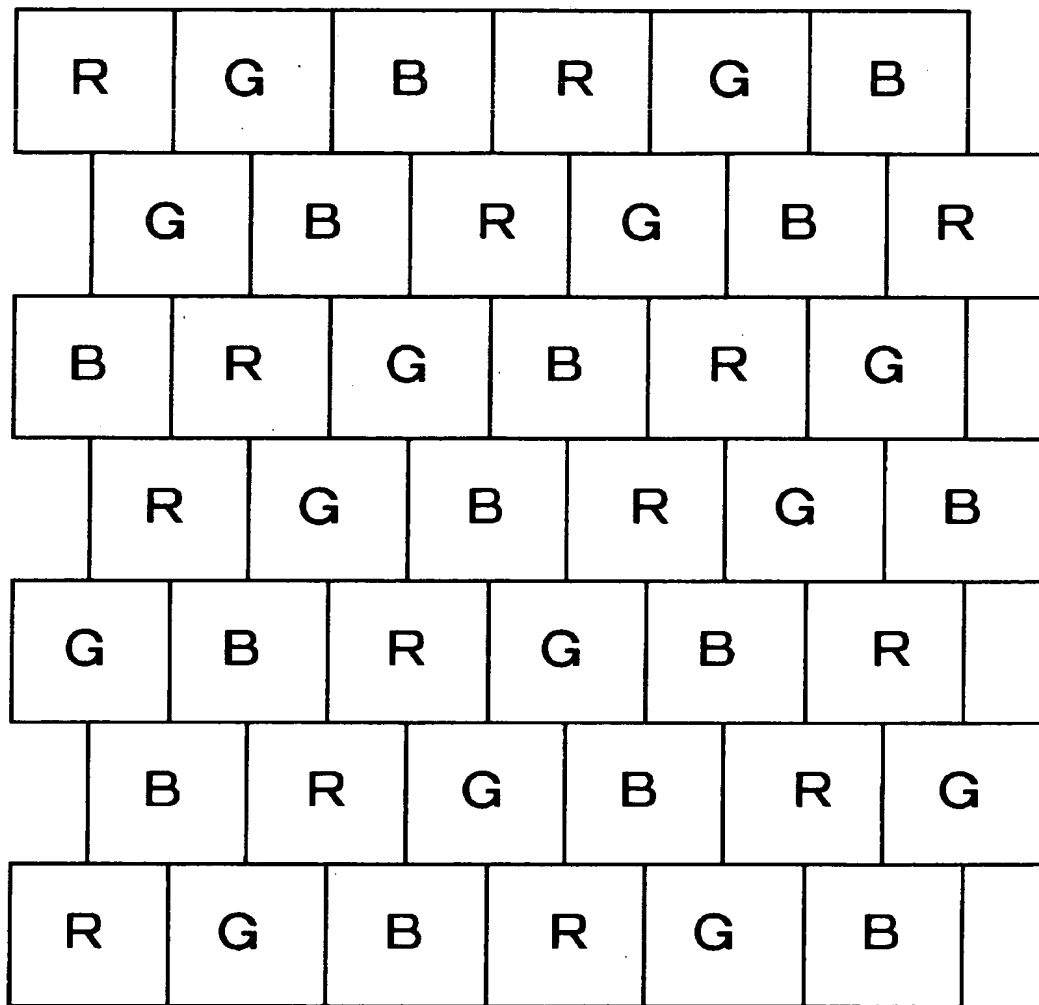
【図 2 0】

R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B

【図 2 1】

R	G	B	R	G	B
G	B	R	G	B	R
B	R	G	B	R	G
R	G	B	R	G	B
G	B	R	G	B	R
B	R	G	B	R	G
R	G	B	R	G	B

【図 2 2】

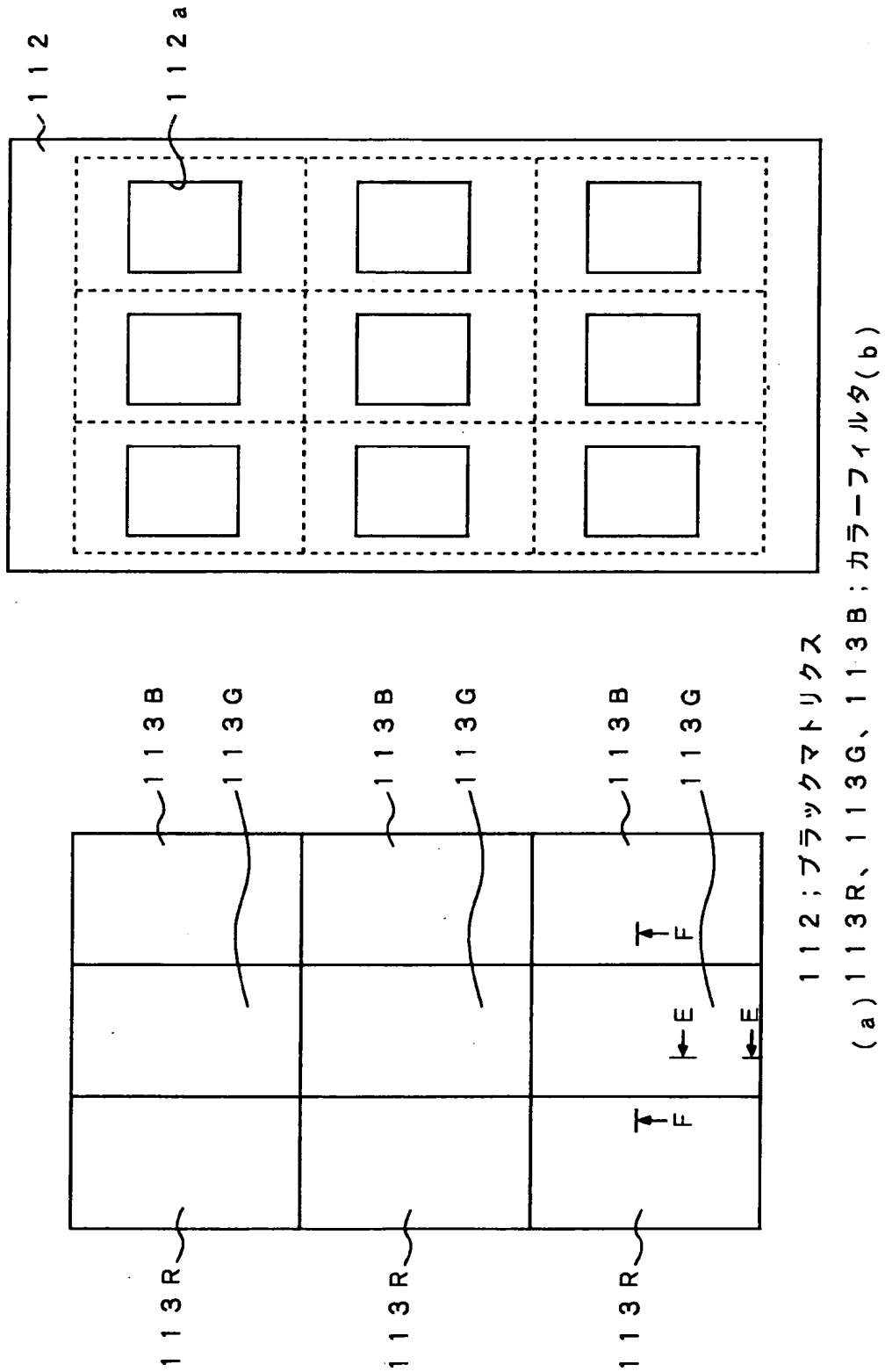


【図23】

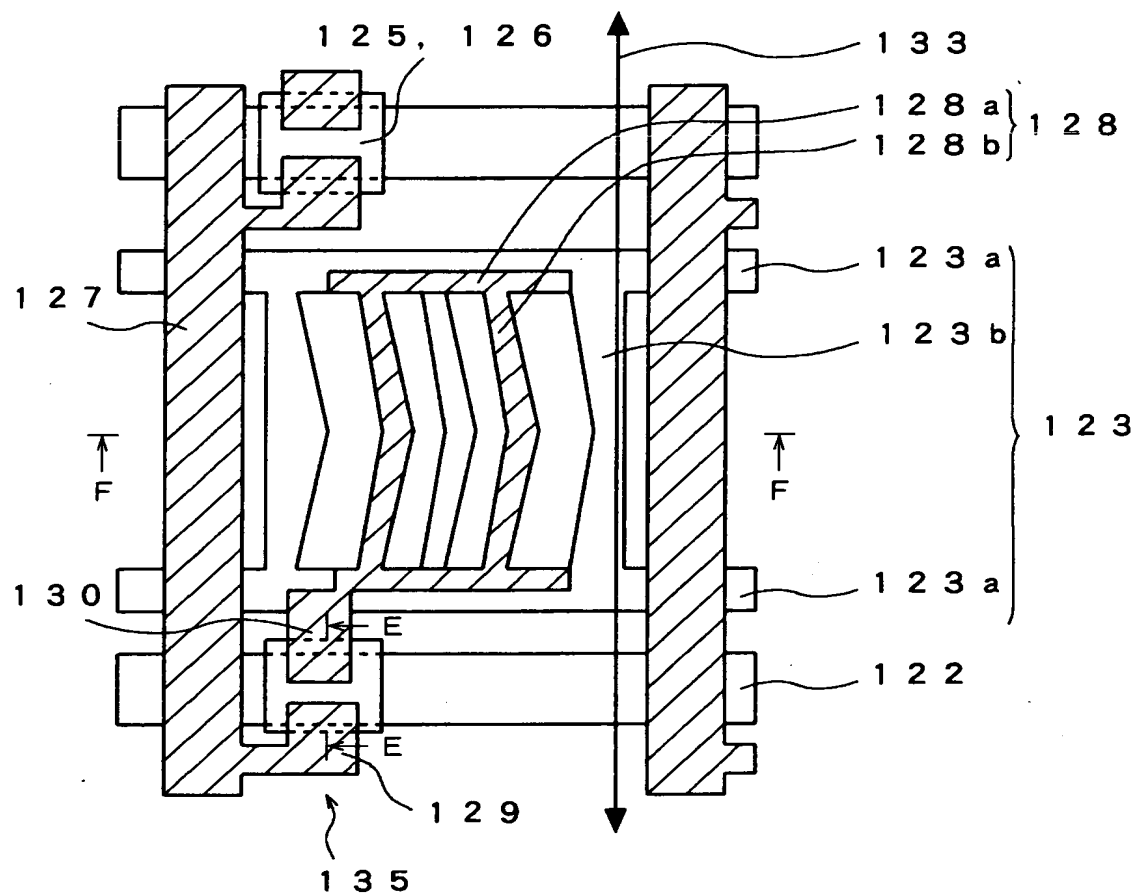
<sup>+</sup> G	<sup>+</sup> R	<sup>-</sup> G	<sup>-</sup> B	<sup>+</sup> G	<sup>+</sup> R	<sup>-</sup> G	<sup>-</sup> B
<sup>-</sup> G	<sup>-</sup> B	<sup>+</sup> G	<sup>+</sup> R	<sup>-</sup> G	<sup>-</sup> B	<sup>+</sup> G	<sup>+</sup> R
<sup>+</sup> G	<sup>+</sup> R	<sup>-</sup> G	<sup>-</sup> B	<sup>+</sup> G	<sup>+</sup> R	<sup>-</sup> G	<sup>-</sup> B
<sup>-</sup> G	<sup>-</sup> B	<sup>+</sup> G	<sup>+</sup> R	<sup>-</sup> G	<sup>-</sup> B	<sup>+</sup> G	<sup>+</sup> R
<sup>+</sup> G	<sup>+</sup> R	<sup>-</sup> G	<sup>-</sup> B	<sup>+</sup> G	<sup>+</sup> R	<sup>-</sup> G	<sup>-</sup> B
<sup>-</sup> G	<sup>-</sup> B	<sup>+</sup> G	<sup>+</sup> R	<sup>-</sup> G	<sup>-</sup> B	<sup>+</sup> G	<sup>+</sup> R
<sup>+</sup> G	<sup>+</sup> R	<sup>-</sup> G	<sup>-</sup> B	<sup>+</sup> G	<sup>+</sup> R	<sup>-</sup> G	<sup>-</sup> B
<sup>-</sup> G	<sup>-</sup> B	<sup>+</sup> G	<sup>+</sup> R	<sup>-</sup> G	<sup>-</sup> B	<sup>+</sup> G	<sup>+</sup> R



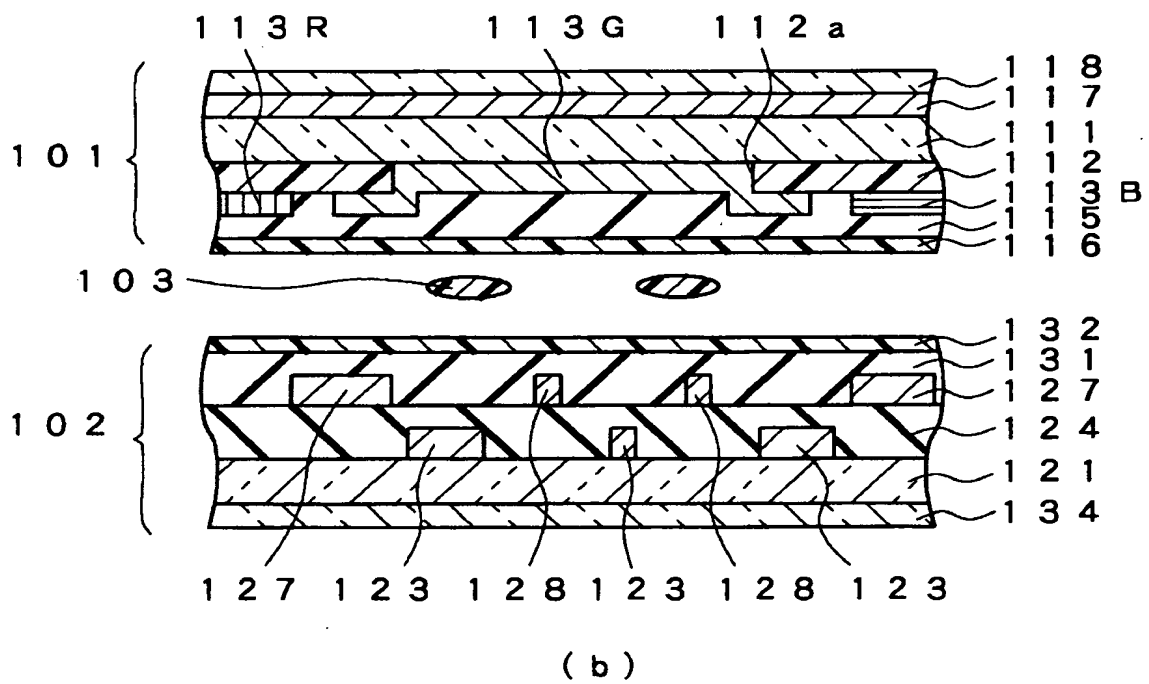
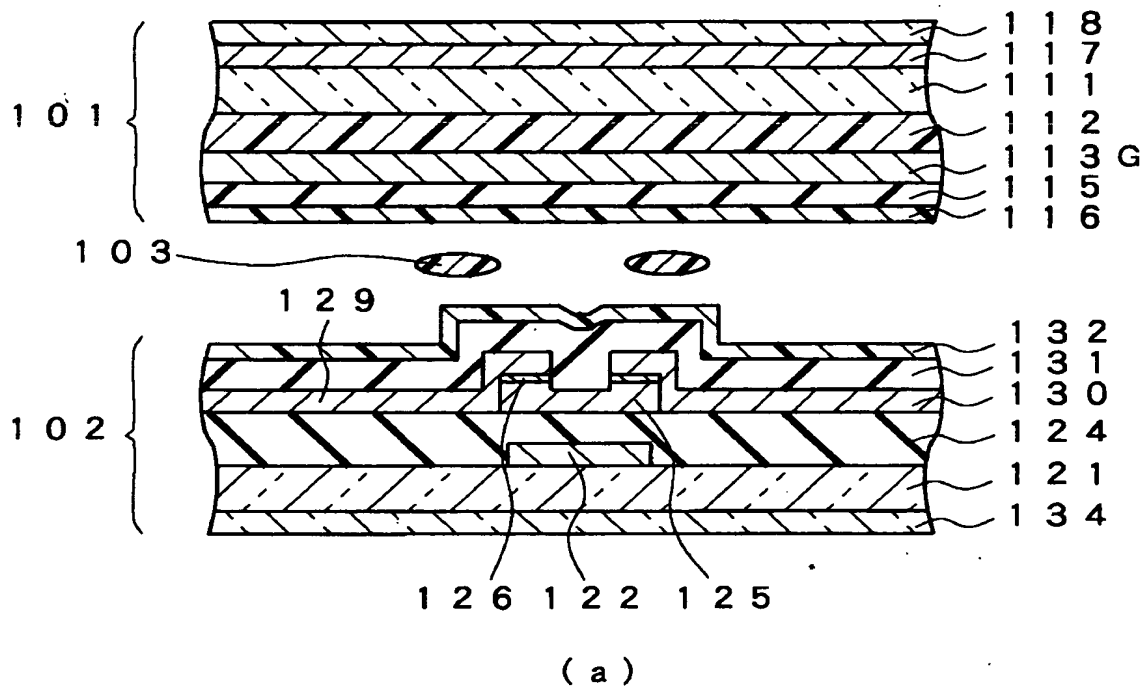
【図 24】



【図 25】

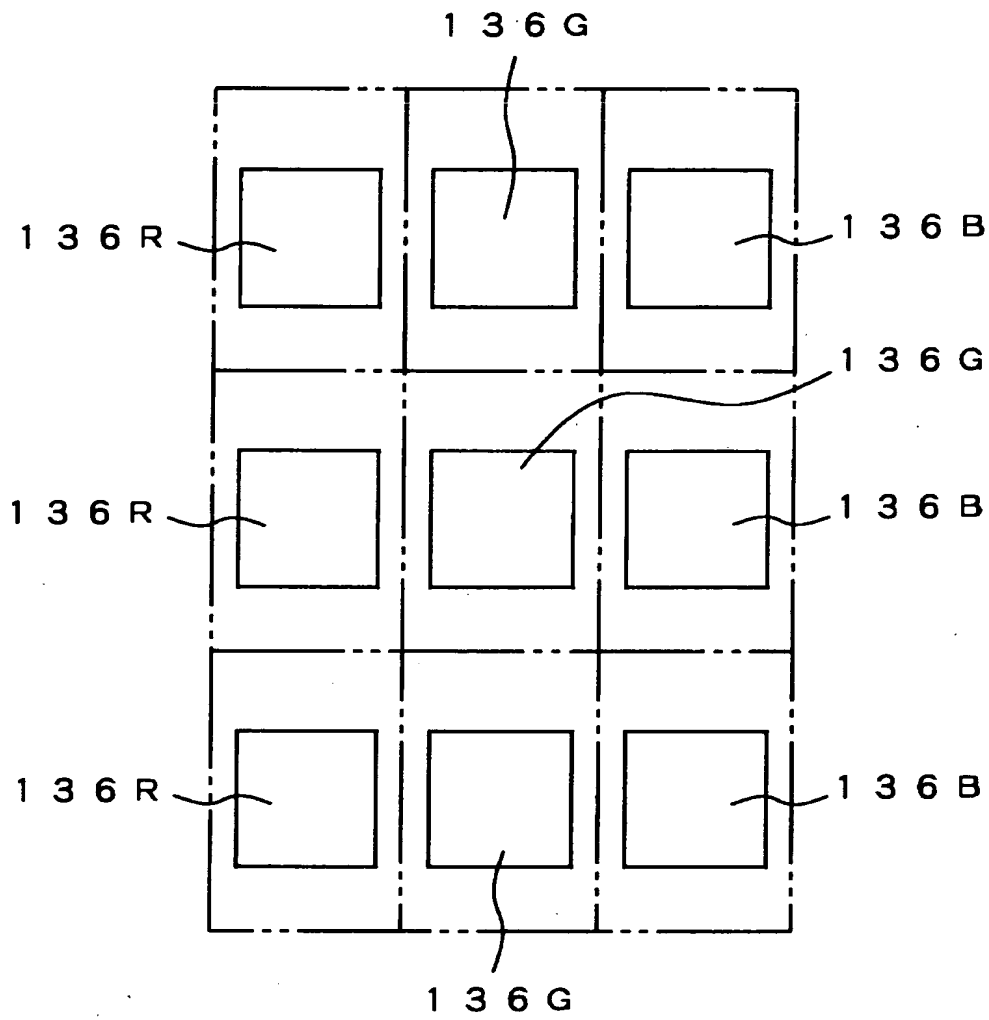


【図 2 6】

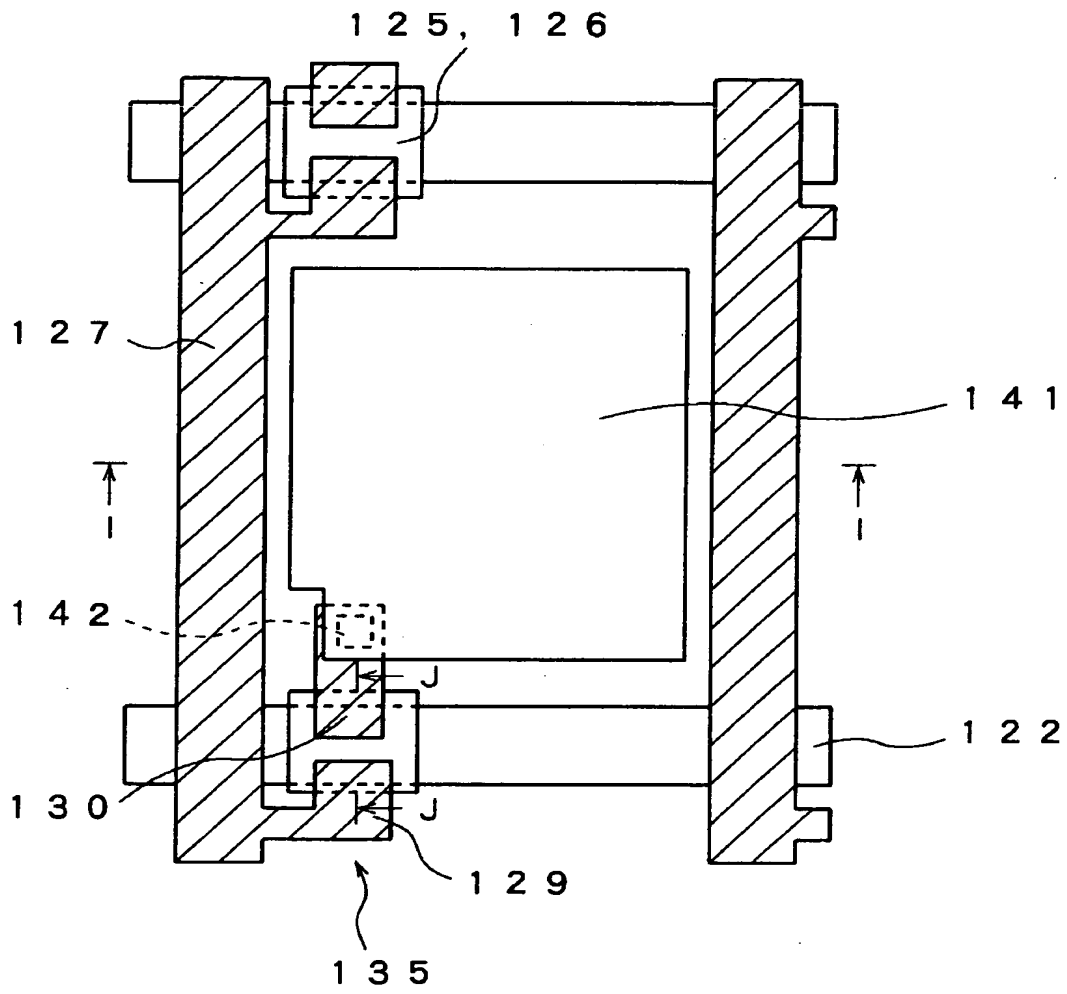


1 1 3 G ; 緑色カラーフィルタ

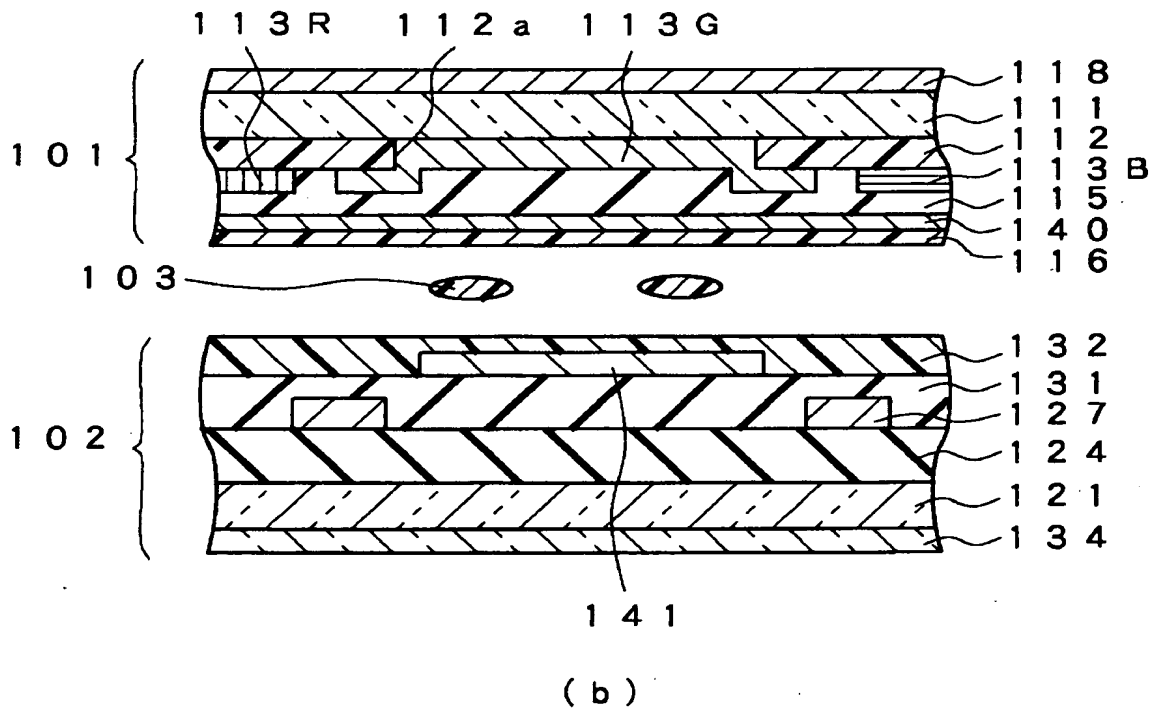
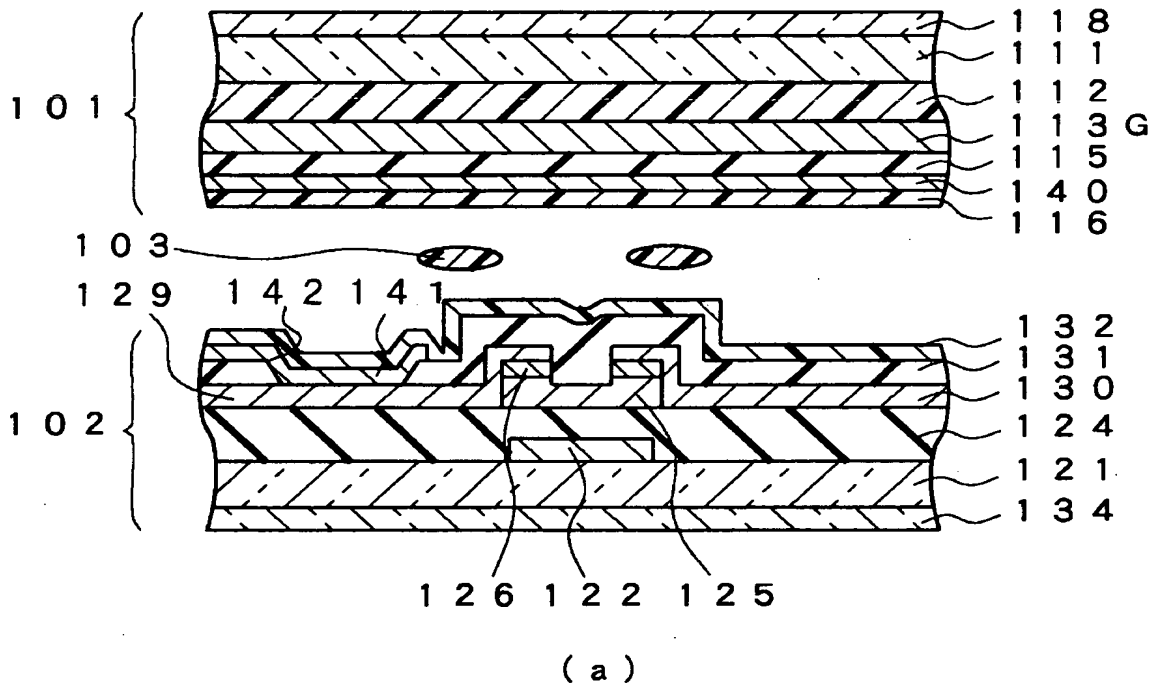
【図 2 7】



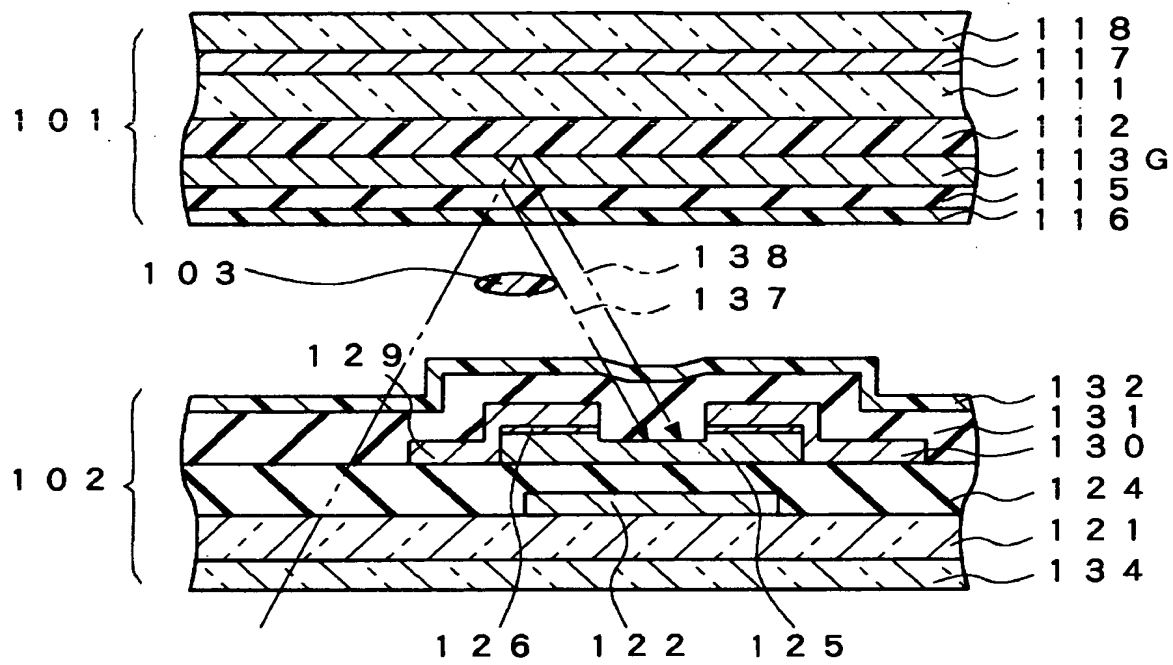
【図 2 8】



【図29】

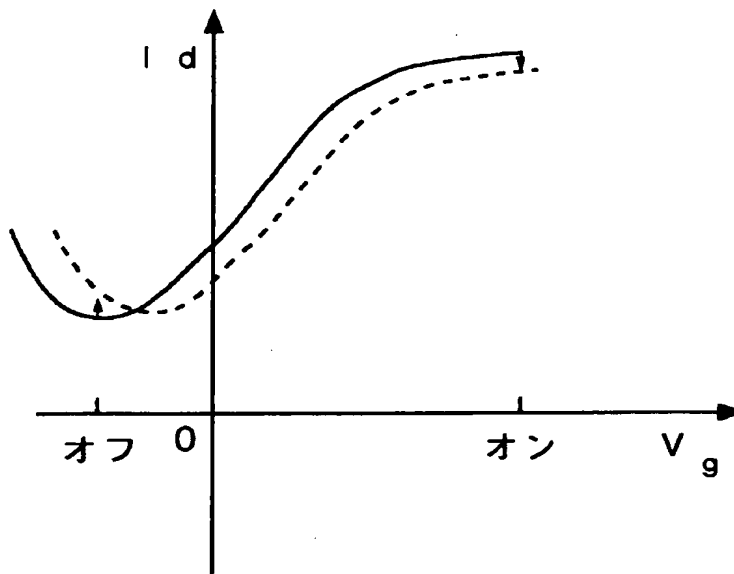


【図 30】

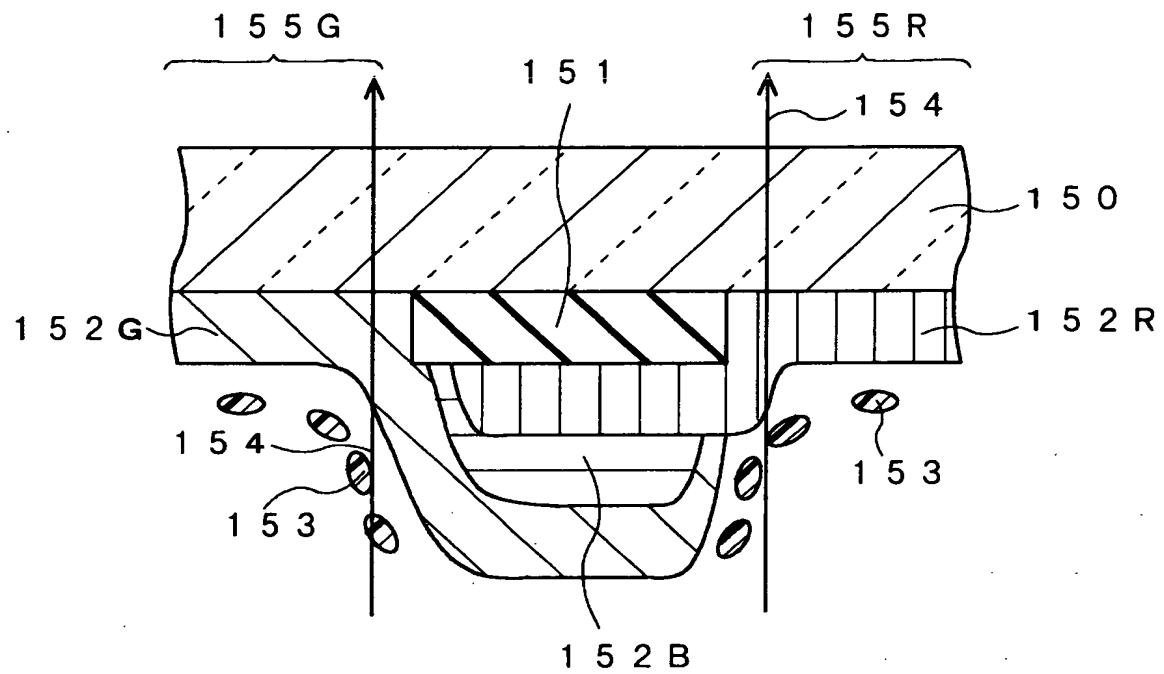


137、138；反射鏡

【図 31】



【図 3 2】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 不必要な透過光を発生させることなく画素間における T F T 特性の変動を防止することにより、残像、色むら及びフリッカを防止することができるカラーフィルタ、その製造方法、カラーフィルタを備えたアクティブマトリクス型液晶表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 C F 基板のアモルファスシリコン層に対向する位置には、どの画素においても、カラーフィルタに開口部 1 4 R、1 4 G 又は 1 4 B が形成されており、配向膜及び平坦化膜の下層はブラックマトリクス 1 2 となっている。このため、いずれの色種の画素においても光の反射率は一定となっており、アモルファスシリコン層に入射する光の強度は同程度のものとなる。従って、長期間使用した結果、アモルファスシリコン層が変質したとしても、その程度は色種間で一定であり、T F T 特性のばらつきは生じない。このため、長期間使用した場合の色むら、残像及びフリッカの発生が防止される。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-320830
受付番号	50001358763
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成12年10月23日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年10月20日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社